

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Автотракторный факультет

НИРС-2015

Материалы 71-й студенческой
научно-технической конференции

Минск
БНТУ
2015

УДК 082(06)(476)

ББК 74.58я43

Н68

Редакционная коллегия:

*А. С. Поварехо (гл. редактор), В. П. Бойков, В. С. Ивашко,
В. Л. Шабека, Л. С. Шабека, Р. Б. Ивуть, Г. М. Кухаренок,
О. С. Руктешель, А. И. Сафонов, В. А. Грабауров*

Ответственная за выпуск *Г. Н. Шабанова*

Под общей редакцией *А. С. Поварехо*

В сборнике представлены тезисы докладов 71-й студенческой научно-технической конференции. Тематика докладов посвящена актуальным проблемам современной науки и соответствует основным направлениям конференции:

- **Автомобили;**
- **Тракторы;**
- **Техническая эксплуатация автомобилей;**
- **Двигатели внутреннего сгорания;**
- **Гидропневмоавтоматика и гидропневмопривод;**
- **Организация автомобильных перевозок и дорожного движения;**
- **Экономика и логистика;**
- **Инженерная графика машиностроительного профиля;**
- **Оценочная деятельность на транспорте и в промышленности.**

ISBN 978-985-550-745-2

© Белорусский национальный
технический университет, 2015

СЕКЦИЯ «АВТОМОБИЛИ»

УДК 629.113

НАТУРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМЫ QUATTRO ПРИВОДА ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

студенты гр. 101111 Алешко И.А., Дубовик В.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Сергеев В.А.

QUATTRO – оригинальная фирменная система постоянного полного привода автомобилей Audi с продольным расположением силового блока и несимметричным самоблокирующимся межосевым дифференциалом типа Torsen. В случае буксования одного из колес



или колес одного моста автомобиля система перераспределяет силовой поток на колеса с лучшими условиями сцепления с опорной поверхностью, при этом буксующее колесо притормаживается. Однако при вывешивании колес, что аналогично отсутствию сопротивления качению или движению по мокрому гладкому льду, полный привод перестает работать. Для экспериментального изучения возникающих эффектов был смонтирован стенд, имитирующий условия вывешивания колес одного моста. Автомобиль устанавливался на ролики колесами заднего моста. При попытке тронуться с места, оба колеса заднего моста вращались на роликах - привод перестал. Для того, чтобы автомобиль съехал с данной конструкции, мы затянули “ручник”, тем самым увеличив момент сопротивления качению колес заднего моста.



Крутящий момент, передаваемый колесам переднего моста, оказался равным сумме момента блокировки колес заднего моста и момента, определенного моментом трения межосевого дифференциала, и достаточным для вывода автомобиля на участок дороги с нормальным сцеплением колес с опорной поверхностью.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЯГОВО-СКОРОСТНЫХ СВОЙСТВ АТС С ДВОЙНЫМ И ОРДИНАРНЫМ СЦЕПЛЕНИЯМИ

Студент гр. 101121 Альшевский А.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Сергеев В.А.

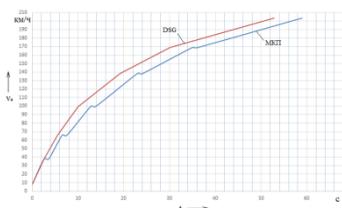


Рис. 1 – $V_a=f(t)$

хронизированной передачей МКП и ординарным сцеплением.

Объект исследования – легковой автомобиль с параметрами: $m_a=1560\text{кг}$, $P_{\text{emax}}=96\text{кВт}$ при $n_p=4000\text{об/мин}$ и $M_{\text{emax}}=275\text{Нм}$ при $n_M=3000\text{об/мин}$, $u_{\text{КП}}=\{3,65;2,10;1,40;1,00;0,82;0,68\}$ при $i=(1;1;6)$, $V_{\text{amax}}=203,6\text{км/ч}$. Время переключения передач принято $t_{\text{п}}=1\text{с}$ для передачи МКП и $t_{\text{п}}=0,008\text{с}$ для передачи DSG. Расчет t и S выполнен по одной и той же методике для обеих конструкций передач. Величина уменьшения скорости за время $t_{\text{п}}$ находилась по формуле $V_{\text{п}}=9,3 \cdot f_v \cdot t_{\text{п}}$, м/с, где $f_v=f_0 \cdot [1+(0,006 \cdot V_a)]$ при $f_0=0,007$.

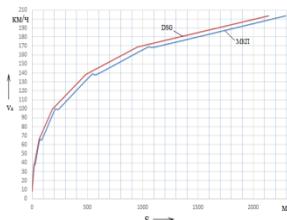


Рис. 2 – $V_a=f(S)$

По данным расчета построены характеристики $V_a=f(t,S)$ разгона автомобиля с передачами МКП и DSG (рис. 1 и рис. 2 соответственно) и установлены значения показателей приемистости автомобилей.

V_a , км/ч	100			203,3		
Тип передачи	DSG	МКП	Δ , %	DSG	МКП	Δ , %
t , с	10,1	12,8	26,7%	52,8	58,9	11,6%
S , м	184	210	14,1%	2137,7	2293,1	7,27%

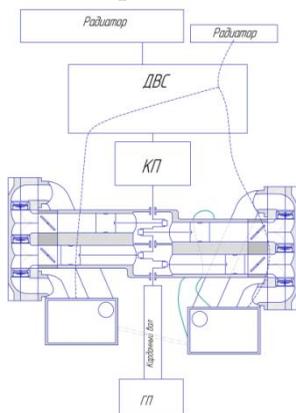
ПОРШНЕВОЙ РЕТАРДЕР ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ

студенты гр. 101120 Корниенко И.Д. Мелех А.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Сергеев В.А.

Ретардер – вспомогательная тормозная система, которой оснащаются в соответствии с требованиями Правил №13 ЕЭК ООН грузовые автомобили категории N₃ с дизельными двигателями и автобусы категории M₃, предназначенные для работы в горных условиях. Обеспечивает длительное торможение АТС на затяжных спусках с заданной интенсивностью независимо от колесных тормозных механизмов, сохраняя их эффективность в «холодном» состоянии. Конструктивное исполнение: моторный тормоз, гидравлический или электрический тормоз-замедлитель.

Разработанный поршневой ретардер представляет собой многоцилиндровый блок с оппозитным расположением поршней, установленный между коробкой передач и карданной передачей. Структурная схема трансмиссии с конструктивной схемой ретардера представлена на рисунке. При выключенном ретардере крутящий момент с выходного вала коробки передач беспрепятственно передается на карданный вал. Включение ретардера и изменение величины создаваемого им тормозного момента осуществляется полным или частичным перекрытием выпускного коллектора камер сжатия его цилиндров.



Возможно ручное и автоматическое регулирование тормозного момента. Эффективность тормозной системы считается достаточной, если на уклоне в 7 % длиной 7 км скорость автомобиля поддерживается на уровне (30 ± 5) км/ч.

При автоматическом регулировании данные с датчика скорости, установленного на выходном валу коробки передач, с интервалом 5с сопоставляются с нормативной скоростью, заложенной в памяти. Далее, ЭБУ мехатронной системы дросселирует выпускной тракт цилиндров ретардера до достижения тормозного момента, достаточного для движения АТС с заданной скоростью.

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПО ОПРОКИДЫВАНИЮ ШАГАЮЩЕЙ МАШИНЫ ТИПА BIGDOG

студенты гр. 101112-12 Войтенко Д.А., Скибинский З.В.
Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Сергеев В.А.

BigDog — четырёхногий робот с адаптивным управлением фирмы Boston Dynamics, предназначенный для выполнения транспортной работы в труднопроходимой местности. Параметры модели: база $L=0,91$ м, высота центра масс $h=0,62$ м, продольная координата центра масс $a=0,5$ м, колея $B=0,3$ м, собственная масса $m_c=110$ кг, масса груза $m_g=154$ кг, максимальная скорость по бездорожью $V_{max}=6,4$ км/ч.

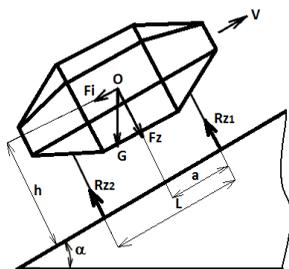


Рис. 1

Рассматривалась устойчивость модели в продольной (рис. 1) и поперечной (рис. 2) плоскостях при прямолинейном движении. При движении на подъем возможно опрокидывание вокруг опорных точек задних конечностей, если $G \cdot \sin \alpha \cdot h > G \cdot \cos \alpha \cdot (L-a)$, где G - вес машины. Критический угол подъема по опрокидыванию при этом окажется равным:

$$\alpha_{max} = \arctg[(L-a)/h] = \arctg[(0,91-0,5)/0,62] = 33,48^\circ,$$

а величина уклона $i = \sin \alpha = 55,16\%$, что соответствует лучшим показателям автомобилей.

При движении на косогоре возможно опрокидывание вокруг опорных точек конечностей правого борта, если: $G \cdot \sin \beta \cdot h > G \cdot \cos \beta \cdot B/2$. Критический угол косогора по опрокидыванию при этом окажется равным:

$$\beta_{max} = \arctg[(B/(2 \cdot h))] = \arctg[(0,3/(2 \cdot 0,62))] = 13,60^\circ,$$

а коэффициент поперечной устойчивости $\eta_\beta = B/(2 \cdot h) = 0,24$, что не обеспечит достаточную устойчивость модели. Для достижения показателей поперечной устойчивости на уровне грузовых автомобилей необходимо увеличение базы B до $0,68$ м.

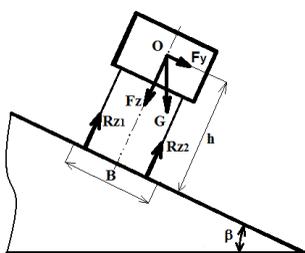


Рис. 2

УДК 629.113

ЭРГОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КАБИНЫ ШАССИ МАЛОГО КЛАССА

студент гр. 301120 Ласоцкий С.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Сергеев В.А.

Цель исследования - создание наиболее комфортных условий работы водителя как оператора системы «водитель – автомобиль – дорога», и, соответственно, повышение его надежности, улучшение безопасности движения и уменьшение количества профессиональных заболеваний.

Эргономический анализ кабины проведен на соответствие ОСТ 37.001.413-86 - по расположению органов управления, ГОСТ 28261-89 - для определения положения точки Н центральной точки бедра, которая имитирует теоретический центр вращения ног относительно туловища сидящего человека (рис. 1). Для уточненного анализа использованы антропометрические трехмерные манекены 5 %, 50 % и 95% перцентилей европейского типа, построенные с использованием баз данных AISI в среде Unigraphics NX. Результатом эргономического анализа является определение положения основных органов управления, досягаемости переключателей и органов ручного управления. Зоны комфорта и досягаемости построены на основе данных по углам перемещения и степеням свободы в суставах человеческой руки и поясницы.

Проведена проверка соответствия требованиям СТБ ГОСТ Р 51 266-2003 обзорности с места водителя кабины транспортного средства, в частности, построены области границ нормативных зон А и Б.

По результатам анализа выполнена эскизная проработка рабочего пространства проектируемой кабины, отвечающего нормативным эргономическим требованиям (рис. 2).

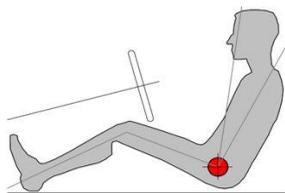


Рис. 1 – Положение точки Н человека



Рис. 2 – Эскиз рабочего пространства

ВЛИЯНИЕ ПРОБЕГА АВТОМОБИЛЯ НА ЕГО ТОПЛИВНУЮ ЭКОНОМИЧНОСТЬ

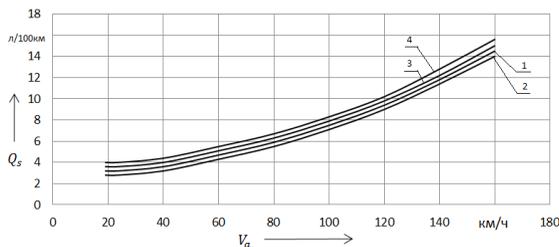
студент гр. 101120 Тур А.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Сергеев В.А.

Цель работы: установить влияние износа деталей трансмиссии в процессе эксплуатации автомобиля на его топливную экономичность. В качестве показателя топливной экономичности принят путевой расход топлива Q_s , л/100 км. Рассмотрено влияние изменения вязкости смазочного материала при его старении, а также факторов, определяющих КПД редукторных узлов и механизмов трансмиссии за счет износа рабочих поверхностей деталей.

Потери мощности в зубчатых передачах складываются из потерь на трение в зацеплении, на трение в подшипниках и гидравлических потерь на взбалтывание и разбрызгивание масла (барботажные потери). Потери в зацеплении составляют главную часть потерь передачи, они зависят от точности изготовления, способа смазывания, шероховатости рабочих поверхностей, скорости колес, свойств смазочных материалов и числа зубьев колес.

Причины увеличения потерь в подшипниках качения в процессе эксплуатации: износ наружного кольца, перекос, усталость матери-



ала, вмятины в телах качения, загрязнение, коррозия, повреждение кромок подшипника, задир. Увеличение потерь в элементах карданной передачи

вызывается износами рабочих поверхностей шипов крестовины и вилок карданных шарниров, тел качения и беговых дорожек игольчатых подшипников, износом подвижных шлицевых соединений карданного вала, старением консистентной смазки.

На рисунке приведены кривые зависимости путевого расхода топлива Q_s от скорости движения автомобиля v_a : 1 - для нового автомобиля, 2 - при пробеге 5000 км (период обкатки), 3 - 20000 км и 4 - 50000 км (эксплуатационные пробеги).

АВТОМАТИЧЕСКИЕ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

студент гр. 101071-13 Барковский К. Г.

Научный руководитель – ассистент Калинин Н.В.

Автоматические коробки передач включают в себя несколько агрегатов, главными из которых являются гидротрансформатор и механическая планетарная коробка передач.

Гидротрансформатор состоит из двух лопастных машин – центробежного насоса и центростремительной турбины. Между ними расположен направляющий аппарат – реактор. Насосное колесо жёстко связано с коленчатым валом двигателя, турбинное – с валом коробки передач. Реактор, в зависимости от режима работы, может свободно вращаться, а может быть заблокирован при помощи обгонной муфты. Передача крутящего момента от двигателя к коробке передач осуществляется потоками рабочей жидкости (масла), которая отбрасывается лопатками насосного колеса на лопасти турбинного колеса. Между насосным колесом и турбиной обеспечены минимальные зазоры, а их лопастям придана специальная геометрия, которая формирует непрерывный круг циркуляции рабочей жидкости. Когда реактор неподвижен, он увеличивает скорость потока рабочей жидкости, циркулирующей между колёсами, за счёт особого профиля лопастей. Благодаря этому эффекту момент, развиваемый на валу турбинного колеса, удаётся увеличить.

Механическая планетарная коробка передач представляет собой планетарный ряд передач. Они включают в себя несколько элементов: водило, сателлиты, солнечную и кольцевую шестерни. Приводя во вращение одни элементы и фиксируя, другие можно изменять передаточные отношения, то есть скорость вращения и передаваемое через планетарную передачу усилие. Приводятся планетарные передачи от выходного вала гидротрансформатора, а их соответствующие элементы фиксируются при помощи фрикционных лент или фрикционных пакетов. По заданному алгоритму коробки на фрикцион давит гидравлический толкатель, который приводится в действие давлением рабочей жидкости. Давление создаётся специальным насосом, а распределяется оно между соответствующими фрикционами передач при помощи специальной системы электромагнитных клапанов.

ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА С МОТОР-КОЛЕСАМИ

студент гр. 101111 Воронович М.С.

Научный руководитель – ассистент Калинин Н.В.

Мотор-колесо – это комплексный агрегат, объединяющий в себе электродвигатель, силовую передачу, собственно колесо и тормозное устройство. Вал якоря электродвигателя через редуктор передаёт вращение на внутренний зубчатый венец ведущего колеса. Устанавливается колесо, как правило, в подвешенном к раме кронштейне (в случае, когда колесо не является управляемым), либо в установленном в поворотной цапфе подшипнике (в случае, когда колесо является одновременно ведущим и управляемым). Мотор-колесо приводится в движение электроэнергией, получаемой от генератора, соединённого с двигателем внутреннего сгорания (на автомобиле), от контактной сети (на троллейбусе) или от аккумулятора (электромобили). В Беларуси мотор-колеса применяются в основном на карьерных самосвалах БелАЗ.

Мотор-колесо может функционировать в двух режимах — тяговом и генераторном. В тяговом режиме вращение передаётся с вала якоря электродвигателя, работающего в двигательном режиме, через редуктор к внутреннему зубчатому венцу ведущего колеса; в генераторном режиме, используемом для электрического торможения, электродвигатель переходит в генераторный режим работы, а электроэнергия преобразуется в тепло на тормозном реостате (реостатное торможение), либо возвращается в электрическую сеть или применяется для зарядки аккумуляторов (рекуперативное торможение).

Достоинства мотор-колеса: в автомобиле отсутствует обычная трансмиссия (коробка передач, карданные валы и т.д.), у него улучшаются тягово-динамические характеристики автомобиля за счет сокращения потерь от ДВС к колесам, значительное улучшается маневренность. Также у автомобиля появляется возможность рекуперации энергии при торможении, а также повышается уровень работы систем безопасности (по управляемости и устойчивости).

Однако у автомобиля с мотор-колесами возрастает масса колеса, следовательно, и неподрессоренные массы; также усложняется обслуживание и ремонт элементов мотор-колеса.

УДК 629.113

ПНЕВМОПОДВЕСКА ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ MERCEDES ACTROS

студент гр. 101120 Германчук Е.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Дыко Г.А.

Особенностью пневмоподвески, применяемой для грузовых автомобилей с колесной формулой 4x2 и 6x2 и в которую входит четыре пневмоэлемента, является возможность размещения амортизаторов непосредственно позади моста, что значительно улучшает устойчивость автомобиля при колебаниях и увеличивает динамический ход.



Благодаря использованию стабилизирующего рычага вместе с четырехбаллонной пневмоподвеской моста уменьшена общая масса автомобиля на 110 кг, а так же уменьшена высота рамы на 10 мм. Удобное и оптимальное расположение баллонов положительно отразилось на скручивании оси, увеличении высоты подъема и постоянстве значений углов установки карданных валов. Разработчики помимо всего позаботились и о финансовой составляющей обслуживания подвески, так как примененная подвеска в случае замены или ремонта требуют меньше времени на выполнение работ, вследствие этого достигается экономия финансовых средств. На автомобилях, оснащенные описанной пневмоподвеской, есть возможность, помимо всего прочего, установить дополнительные опции, облегчающие управление и маневрирование. Например, систему Tellinget®, регулирующую поперечные колебания вокруг продольной оси.

ВАРИАНТЫ КОМПОНОВКИ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

студент гр. 101130 Башура Н.В.

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Дыко Г.А.

Компоновка автомобиля — общая схема расположения главных агрегатов на раме легкового автомобиля и его габариты.

Варианты компоновки различных легковых автомобилей представлены в таблице. Длина, ширина, база и клиренс указаны в мм.

Автомобиль	Длина	шири-	высота	кли- ренс	разве- совка	база	При- вод	расположе- ние мотора
ToyotaiQ	2985	1680	1500	135	50%/ 50	2000	перед- ний	спереди продольное
Smartfortwo	2700	1560	1540	115	45%/ 55%	1869	задний	сзади про- дольное
Renault Clio Sport V6	3840	1830	1356	100	50%/ 50%	2530	задний	среднемо- торная ком- поновка
Volkswagen Phaeton	5060	1900	1450	130	50%/ 50%	2530	пол- ный	спереди продольное
Mitsubishi Lancer	4570	1760	1505	165	52%/ 48%	2635	перед- ний	спереди продольное
Toyota RAV4	4625	1855	1720	197/ 160	53%/ 47%	2660	перед- ний	спереди поперечное
Mercedes- Benz M-класс	4804	1926	1796	180... 255	50%/ 50%	2915	пол- ный	спереди продольное
NissanPatrol	5160	1995	1940	274	50%/ 50%	3075	пол- ный	спереди продольное
Ferrari FF	4907	1953	1379	130	47%/ 53%	2990	пол- ный	сзади про- дольное
PaganiZonda R	4886	2014	1141	80	48%/ 52%,	2785	задне- привод	продольно- среднемо- торная ком- поновка

КОМПОНОВКА АВТОМОБИЛЕЙ

студент гр. 101130 Башура Н.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Дыко Г.А.

Компоновка автомобиля представляет собой относительное расположение узлов и механизмов на раме или кузове автомобиля.

Городские автомобили — сверхкомпактные, маневренные, сравнительно малоскоростные автомобили, предназначенные преимущественно для движения в городе. Как правило, такие автомобили являются четырёхместными или двухместными, и имеют длину не более 4 метров. Скорость, обычно ограничена 150 км/ч и даже менее, так как при малой массе и сравнительно большой высоте такой автомобиль плохо приспособлен для движения с высокой скоростью.

Автомобили-кроссоверы имеют недостатки и преимущества других видов автомобилей с кузовами универсал, хэтчбэк и минивэн. Эти модели часто создают на одной платформе с обычными легковыми автомобилями. Кроссовер сочетает в себе различные конструктивные особенности, такие как высокая посадка, большой клиренс, полный привод, хотя для уменьшения стоимости выпускаются кроссоверы с приводом на одну ось. При изготовлении кузова кроссовера используются современные технологии и конструкции, например, несущий кузов. Кроссоверы не предназначены для серьёзных внедорожных условий.

Спортивные автомобили (спорткары) представляют разновидность двух-, редко четырёхместных легковых автомобилей с более высокими скоростными качествами и соответственно большей мощностью двигателя и малым клиренсом. В отличие от гоночных автомобилей, спортивные автомобили предназначены для движения по дорогам общего пользования, проходят государственную регистрацию, должны иметь полный комплект световых приборов и номерные знаки. Спорткары (например, такие как Porsche GT3 RS) ещё принято называть рингтулом. Они имеют пакет опций для движения по гоночной трассе. Типичный спорткар-рингтул включает спортивную, более жёсткую подвеску, аэродинамический обвес, спортивную тормозную систему и сварной каркас безопасности.

РЕГУЛИРОВКА ТОРМОЗНОГО МОМЕНТА ПОРОШКОВОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ТОРМОЗА НА ОСНОВЕ ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОЙ МОДУЛЯЦИИ

студенты гр. 101120 Бунчук А.А., Селюк А.С.

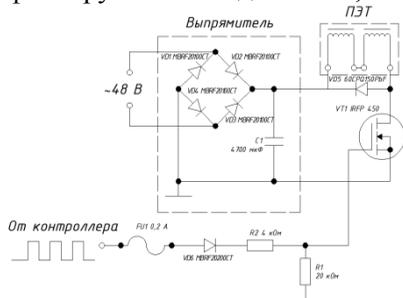
Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Кусяк В.А.

При испытаниях узлов и агрегатов трансмиссий, а также при отладке электронных систем управления силовым агрегатом автомобиля используются различные способы имитации сопротивления движению.

В разработанной электронной системе основу программно-аппаратной платформы составляет микропроцессорный блок Esomat R360, который объединен в локальную электронную сеть испытательного стенда для обмена данными по протоколу SAE J1939. Имитация сопротивления движению автомобиля осуществляется порошковым электромагнитным тормозом (ПЭТ), обмотки которого питаются от сети переменного тока через разработанный специальный силовой модуль управления ПЭТ.

Силовой модуль (схема представлена на рисунке) включает в себя трансформатор, двухполупериодный мостовой выпрямитель и транзисторный ключ. Тормозной момент регулируется автоматически при подаче ШИМ-сигнала от ЭБУ на затвор полевого транзистора. Деформация динамометрической скобы (установлена на порошковом тормозе), пропорциональная развиваемому тормозному моменту, фиксируется тензодатчиком, что позволяет ввести обратную связь на

контроллер, сделав контур управления ПЭТ замкнутым. В основу алгоритма управления транзисторным ключом положена зависимость тормозного момента ПЭТ от скорости движения автомобиля по передаткам. Величина момента сопротивления, развиваемого порошковым электромагнитным тормозом, рассчитана для каждой передачи с учетом аэродинамического сопротивления и сопротивления качению ведущих колес автомобиля.



СЕКЦИЯ «ТРАКТОРЫ»

УДК 519.254 - 629.3.015.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПРИ ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

студент гр. 101091-12 Назаренко С.Ф.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Поварехо А.С.

Для оценки долговечности узлов и агрегатов машин необходимо задать нагрузочные режимы, имеющие место в реальных эксплуатационных условиях, которые зачастую носят случайный характер. При этом важно знать распределение нагрузок в конкретном частотном диапазоне. Аналогичная задача возникает и при оценке плавности хода транспортных средств, где СанПиН 2.2.4_2.1.8.10-33-2002 определены предельные значения виброскоростей и виброускорений в октавных полосах частот. Решение данных задач возможно при условии определения спектральной плотности распределения исследуемого параметра в заданных диапазонах частот.

Современные программные продукты, такие как Mathcad, Matlab, Excel и др. имеют элементы статистического анализа, однако их использование для решения узкоспециальных задач иногда неудобно, требует от пользователя определенных навыков. Кроме того требуется установка соответствующих лицензионных программ на ЭВМ. На наш взгляд предпочтительна разработка оригинальной специализированной программы, позволяющей получить основные статистические оценки исследуемых процессов. Для разработки корректной математической модели потребовалось изучение некоторых важных аспектов корреляционного и спектрального анализа.

Значительная часть известных методов корреляционного и спектрального анализа предназначена для анализа стационарных и эргодических процессов. Однако зачастую полученные при исследованиях значения исследуемого параметра имеют нестационарный характер. Как правило, тренд и сезонные зависимости не представляют для исследователя интереса и их необходимо устранить перед анализом. В данной работе был выбран один из эффективных методов сглаживания (центрирования) способом скользящей средней, который основан на переходе от начальных значений членов ряда к их средним значениям на заданном интервале времени (интервале сглаживания).

Кроме того, учитывая случайный характер изменения исследуемого параметра, как показывает анализ литературных источников, непосредственное использование анализа Фурье может привести к серьезным погрешностям. Для нахождения частот с большими спектральными плотностями используются корреляционные и спектральные окна, среди которых в технических задачах наиболее широко используются окна Гьюки, Хемминга, Парзена. В данной работе применялось корреляционное окно Хемминга, которое имеет следующую форму:

$$w_j = \begin{cases} 0.54 + 0.46 \cdot \cos\left(\pi \frac{j}{p}\right), & (j \leq p) \\ 0, & (j > p) \end{cases}$$

где p – точка отсечения корреляционного окна (ширина окна).

Одним из серьезных моментов является выбор ширины корреляционного (спектрального) окна. Чем больше p , тем большая разрешающая способность у спектра, но спектр менее устойчив, и наоборот.

По результатам изучения методов корреляционного и спектрального анализа была разработана программа в среде "Delphi XE5".

В качестве исходных данных в разработанном программном средстве задаются: имя файла с обрабатываемым массивом; временной шаг обработки массива; номер обрабатываемого столбца в файле; масштабный коэффициент обрабатываемой кривой; положение нулевой линии; интервал усреднения или центрирования; условие выполнения сглаживания; ширина спектрального окна; максимальная частота для спектральной плотности и шаг варьирования частотой.

С помощью разработанной программы проведена обработка результатов экспериментальных исследований плавности хода трактора кл. 1.4, определены значения виброускорений в октавных полосах частот и подобрана ширина окна Хемминга для исследуемой выборки с помощью использования известного метода «стягивания окна». Разработанное программное средство целесообразно применять также при статистической обработке результатов теоретических расчетов, для исключения влияния погрешностей вычисления, неполноты формулировки математической модели и др.

ЗАДАНИЕ СЛУЧАЙНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ХОДОВУЮ СИСТЕМУ МАШИН ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАВНОСТИ ХОДА

студент гр. 101211 Гомаль М.И.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Поварехо А.С.

Основной вероятностной характеристикой случайного стационарного процесса является нормированное значение корреляционной функции представленной в виде следующего аппроксимирующего выражения:

$$\rho(l) = \frac{R_h(l)}{R_h(0)} = A_1 \cdot e^{-\alpha_1 \cdot |l|} + A_2 \cdot e^{-\alpha_2 \cdot |l|} \cdot \cos(\beta \cdot l)$$

где α_1 и α_2 - коэффициенты, характеризующие затухание функции; A_1 и A_2 - коэффициенты, определяющие общий уровень высот неровностей, причем $A_1 + A_2 = 1$; β - коэффициент, характеризующий периодическую составляющую микропрофиля.

При моделировании на ЭВМ последовательность ординат случайного процесса получается согласно следующему рекуррентному соотношению:

$$\begin{aligned} h(n) &= h_1(n) + h_2(n); \\ h_1(n) &= a_{01} \cdot x_1(n) + b_{11} \cdot h_1(n-1); \quad h_2(n) = \sqrt{A_1} \cdot a_{02} \cdot x_2(n) + \\ &\quad \sqrt{A_2} \cdot a_{12} \cdot x_2(n-1) - b_{12} \cdot x_2(n-1) - b_{22} \cdot x_2(n-2); \end{aligned}$$

где $x_1(n)$, $x_2(n)$ - независимые последовательности независимых нормально распределенных случайных чисел с математическими ожиданиями, равными нулю и дисперсиями, равными единице:

$$\begin{aligned} a_{01} &= \sqrt{A_1} \cdot \sqrt{1 - b_{11}^2}; \quad b_{11} = e^{-\alpha_1 \cdot \Delta t}; \quad a_{02} = \sqrt{A_2} \cdot b_0; \quad a_{12} = c_0 / b_0; \\ b_0 &= \sqrt{(c_1 + \sqrt{c_1^2 - 4 \cdot c_0^2}) / 2}; \quad b_{12} = 2 \cdot e^{-\alpha_2 \cdot \Delta t} \cdot \cos(\beta \cdot \Delta t); \quad b_{22} = -e^{-2 \cdot \alpha_2 \cdot \Delta t}; \\ c_0 &= e^{-2 \cdot \alpha_2 \cdot \Delta t}; \quad c_1 = e^{-\alpha_2 \cdot \Delta t} \cdot (e^{-2 \cdot \alpha_2 \cdot \Delta t} - 1) \cdot \cos(\beta \cdot \Delta t); \quad c_1 = 1 - e^{-4 \cdot \alpha_2 \cdot \Delta t} \end{aligned}$$

При этом последовательности $x_1(n)$, $x_2(n)$ случайных чисел формируются специальным образом с использованием нормирования и

центрирования (сглаживания). Кроме этого при необходимости, при моделировании следует учитывать сглаживающую способность шин, путем определения длины пятна контакта шины и осреднения значений ординат микропрофиля, накрываемых пятном контакта шины с дорогой.

На основе вышеприведенных математических выражений была разработана программа в среде "Delphi XE5", позволяющая выбирать вид задаваемого воздействия, а в случае выбора случайного микропрофиля при задании аппроксимирующих коэффициентов корреляционной функции получить временной ряд ординат неровностей. В частности, на рисунке 1 приведен вид микропрофиля для булыжной со впадинами дороги, рассчитанный с помощью разработанного программного средства.

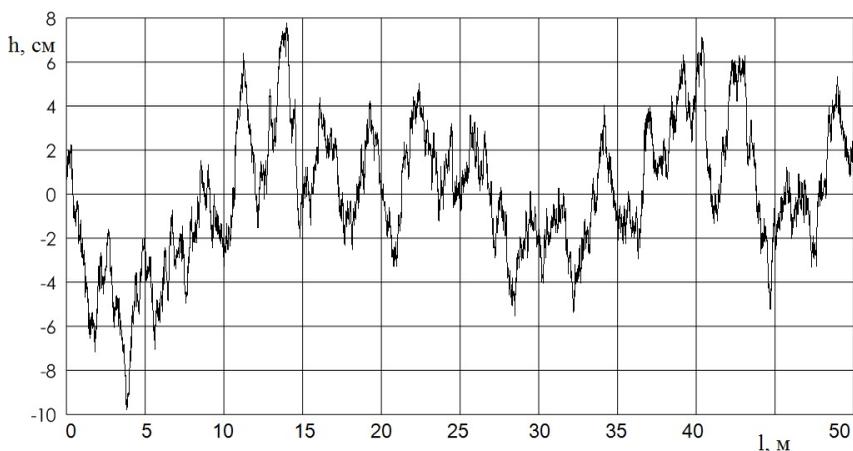


Рис. 1. Случайный микропрофиль для булыжной со впадинами дороги

В заключение следует отметить, что разработанная программа может быть использована также для задания силовых воздействий случайного характера при соответствующих характеристиках корреляционной функции, где $x_1(n)$, $x_2(n)$ - независимые последовательности независимых нормально распределенных случайных чисел с математическими ожиданиями, равными нулю и дисперсиями, равными единице:

УДК 629.021

АНАЛИЗ ТЕРМОНАГРУЖЕННОСТИ ФРИКЦИОННЫХ ПАР ТОРМОЗНЫХ МЕХАНИЗМОВ ТРАКТОРОВ

студент гр. 101211 Пархоменко А.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Поварехо А.С.

Основными элементами, определяющими работоспособность тормозных механизмов являются фрикционные элементы, как правило, фрикционные диски с накладками из различного рода фрикционных материалов. Долговечность пар трения существенным образом зависит от их тепловой нагруженности, характеризующейся в каждом цикле торможения объемной, поверхностной и температурой вспышки. Следует иметь в виду, что поверхностная температура может рассматриваться как ее усредненное значение на некоторой поверхности пары трения, и температура вспышки на некоторых крайне локализованных участках пар трения. Температура вспышки оказывает влияние на структуру и качество поверхностей трения, объемная и поверхностная температура вызывают изменение физико-механических свойств накладок. В силу кратковременного действия температуры вспышки, как правило, не оказывают существенного влияния на износ пар трения.

Уровень поверхностных температур зависит в основном от удельной работы трения, которая распределяется неравномерно по поверхностям трения не только за счет разности скоростей скольжения по ширине накладки, но и характера макрогеометрии контактируемых поверхностей и эпюр давлений на поверхности трения, обусловленных конструктивными особенностями нажимных устройств, технологическими погрешностями и деформациями деталей тормозных механизмов.

Анализ проведенных исследований по снижению тепловой нагруженности пар трения показал, что для повышения их энергоемкости и долговечности целесообразно использование фрикционных пар, работающих в масле. При реализации принудительного подвода жидкости в зону трения можно обеспечить незначительное повышение температуры пар трения, что позволит использовать в качестве накладок материалы на органической основе с невысокой теплостойкостью.

УДК 629.423.1

КАЧЕНИЕ КОЛЕСНОЙ ПАРЫ ПО РЕЛЬСАМ

студенты гр. 101101-14 Ровба Т.В., 101081-14 Чуру И.А.

*Научные руководители – канд. техн. наук, доцент Атаманов Ю.Е.,
Плищ В.Н.*

Объектом исследования является колесная пара трамвая модели 843 ($r=305$ мм, $i=1:50$, $\Delta=14$ мм). Проведены исследования качения колесной пары по рельсам без скольжения сопровождающиеся колебаниями отнoса и вилания φ_z . Система уравнений имеет вид [1]:

$$\begin{cases} s\dot{\varphi}_z - (v/r)iy = 0, \\ \dot{y} + v\varphi_z = 0. \end{cases}$$

где s – половина расстояния между кругами катания колес; v – скорость движения; r – радиус колеса; i – конусность поверхности.

В результате исследований для $v=10$ км/ч установлены величины: $y_{\max}=14$ мм, $\dot{y}_{\max}=0,018$ м/с, $\varphi_{z\max}=2,13^\circ$, $\dot{\varphi}_{z\max}=0,008$ рад/с, частота колебаний $1,288$ с⁻¹, период колебаний $4,877$ с.

При чистом качении вдоль рельсового пути и начальном отклонении колесная пара совершает гармонические колебания отнoса и вилания с одинаковой частотой и со сдвигом по фазе на 90° . Особенность качения колесной пары без скольжения состоит в том, что ее извилистое движение возникает не под действием восстанавливающих сил и инерционных параметров, а вследствие свойств наложенных кинематических связей. Для исследуемой трамвайной колесной пары эта скорость составляет не более 10 км/ч. С ростом скорости увеличивается угловая скорость колесной пары, что ведет к росту инерционных сил и повышает вероятность проскальзывания колес по рельсу. Режим качения без скольжения, при котором скорости точек контакта колеса и рельса одинаковы, возможен при условии абсолютной твердости контактирующих тел.

Литература

1. Трофимович В.В. Динамика электроподвижного состава / В.В. Трофимович. – Хабаровск: ДВГУПС, 2004. – 94 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ АГРЕГАТОВ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

студенты гр. 101081-14 Суринович И.А., Татур Д.В.

*Научные руководители – канд. техн. наук, доцент Атаманов Ю.Е.,
Плищ В.Н.*

Транспортировка и внесение удобрений на торфянистых почвах в ранневесенний период и в зимнее время на всех видах почв сопровождается значительным буксованием базового трактора, особенно в момент трогания и разгона агрегата. В работе [1] предложена формула для расчета ускорения агрегата с учетом буксования движителя трактора:

$$\dot{v} = \frac{(F_k - \sum F_f)(1 - \delta)}{m_{ar} [\delta_{вр} - \delta(1 + \xi) - q(1 - \delta)]}, \quad (1)$$

где $\delta_{вр}$ - коэффициент учета вращающихся масс трактора; F_k - касательная сила тяги; $\sum F_f$ - сумма внешних сопротивлений; m_{ar} - масса агрегата; ξ - отношение приведенной массы передних колес к массе трактора; q - отношение массы с/х машины к массе трактора.

Объектом исследования являлся агрегат для внесения удобрений МВУ-1000, навешенный на трактор МТЗ-80. Их особенностью является уменьшение массы по мере разбрасывания удобрения. Поэтому, в формуле (1) переменными являлись не только масса агрегата, но и касательная сила тяги, следовательно, буксование движителя и суммарная сила сопротивления движению. Масса агрегата без удобрения равнялась 3611 кг. Масса удобрений – 900 кг.

Получено, что агрегат при разгоне достигает ускорения 0,88 м/с², которое остается почти постоянным до достижения установившейся скорости примерно 15 км/ч. Уменьшение массы агрегата почти не влияет на величину ускорения и установившейся скорости.

Литература

1. Бобровник А.И. Повышение эксплуатационных качеств мобильных агрегатов для внесения удобрений / А.И. Бобровник. – Минск: БГПА, 1997. – 159 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЙ В РАБОЧЕЙ ВЕТВИ ГУСЕНИЧНОГО ДВИЖИТЕЛЯ ТРАКТОРА ПРИ РАЗГОНЕ

студенты гр. 101091-14 Сушнёв А.А., Озерец Е.А.

Научные руководители – канд. техн. наук, доцент Атаманов Ю.Е.,
Плищ В.Н.

Увеличение рабочих скоростей для гусеничных тракторов до 8 – 12 км/ч приводит к возрастанию динамических нагрузок в гусеницах трактора. Поэтому, целью данной работы является определение усилий в ведущей ветви гусеничного обвода трактора при разгоне.

Объектом исследования являлся гусеничный трактор класса 3, для которого была разработаны расчетная схема, математическая модель и программа. При разработке математической модели использовались положения работы [1]. Определялось усилие в рабочей ветви гусеницы. Результаты расчетов приведены на рисунке 1.

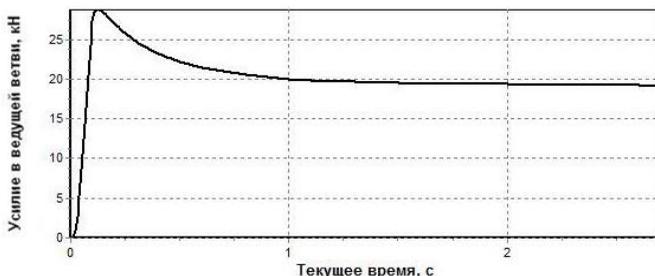


Рис. 1 – Процесс изменения усилия в ведущей ветви гусеничного движителя трактора класса 3 при разгоне с номинальной нагрузкой на крюке

В результате исследований установлено, что при разгоне трактора с номинальной нагрузкой на крюке усилие в ведущей ветви гусеницы в период разгона трактора увеличивается в 1,5 раза. Это необходимо учитывать при разработке конструкции гусеницы.

Литература

1. Тарасик В.П. Моделирование рабочей ветви гусеничного движителя / В.П. Тарасик, И.П. Лисовский. - Тракторы и с/х машины, 1988. - С. 20-23.

УДК 629.1.02

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ БЛОКИРОВКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛА ДЛЯ ТРОЛЛЕЙБУСА

студент гр. 101150 Ермолайчик А.Г.

*Научные руководители – канд. техн. наук, доцент Атаманов Ю.Е.,
Плищ В.Н.*

В период зимней эксплуатации у троллейбусов городских маршрутов с заездными карманами не редко возникают проблемы. Согласно ОСТ 218.1.002-2003 «Автобусные остановки», заездные карманы - это мера, предусмотренная в «Рекомендациях по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений». Они представляют собой местные уширения проезжей части шириной 3-3,5 м, длиной до 40 м и применяются при интервале движения общественного транспорта менее 3 минут. Назначение – обеспечение непрерывного движения транспортного потока во время остановки маршрутного транспортного средства. Сочлененному троллейбусу и автобусу довольно сложно заворачивать в них. На это уходит дополнительное время. Также сложно им выезжать из остановок карманов из-за припаркованных автомобилей вблизи. Правила дорожного движения, требующие от водителей уступить дорогу маршрутному транспорту, выезжающему с остановки, выполняется редко. Таким образом, из-за неудобства и желания потом продолжить движение без проблем маршрутный транспорт часто не заезжает в карман до бордюра, тем самым оставляя одно колесо на посыпанной проезжей части, тогда как на остановочных пунктах, при постоянном потоке транспорта, укатывается снег и образуется гололедица. Все это затрудняет трогание троллейбуса - колеса троллейбуса начинают буксовать, скорость движения городского транспорта снижается, образуются заторы. Кроме того затрудняется не только движение троллейбуса, возможны поломки дифференциала, его «подгорание» и преждевременный износ шин. Все это говорит о необходимости применения на троллейбусах автоматической блокировки дифференциала. Включение блокировки дифференциала необходимо обеспечить без участия водителя, она должна происходить плавно без ударов и рывков в трансмиссии.

ВЫБОР ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ЭЛЕКТРОБУСА

студент гр. 101150 Врублевский А.И.

*Научные руководители – канд. техн. наук, доцент Атаманов Ю.Е.,
Плищ В.Н.*

В последнее время наметилась тенденция применения в качестве тяговых асинхронных электродвигателей переменного тока.

В связи с этим, целью данной работы является выбор асинхронного тягового электродвигателя (АТЭД) переменного тока для электробуса полной массой 25700 кг.

Расчетным путем установлено [1], что требуемая мощность АТЭД должна составлять 220 кВт. Подобраны АТЭД переменного тока фирмы «Орион» с мощностями 206 и 248 кВт и рассчитан динамический фактор с выбранными АТЭД (рисунок 1).

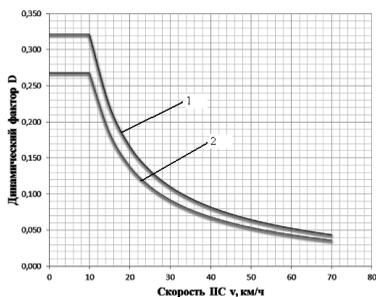


Рис. 1 – Динамический фактор с АТЭД мощностью 248 кВт (1) и 206 кВт (2)

Время разгона электробуса с АТЭД (2) до скорости 65 км/ч составило 52 с на пути длиной 228 м. В то время как с АТЭД (1) эти показатели равны 22,3 с и 94,3 м соответственно. Т.к. между остановками, как правило, минимум 350 м и с учетом возможности разгона, выбега и торможения выбираем АТЭД (1) с мощностью 248 кВт. При этом, тягово-динамические показатели с обоими двигателями удовлетворяют нормативным требованиям.

Литература

1. Атаманов Ю.Е. Теория подвижного состава городского электрического транспорта / Ю.Е. Атаманов, В.Н. Плищ. – Минск, БНТУ, 2012. – 236 с.

УДК 629.1.07

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРА МАСС (ТЯЖЕСТИ) НА ТЯГОВО-СЦЕПНЫЕ СВОЙСТВА

студенты гр.101210 Колтович А.И. и Птичкин А.В.

Научный руководитель – докт. техн. наук, профессор Гуськов В.В.

При создании колесного трактора одним из важнейших вопросов является обоснование рационального распределения масс последнего на оси, которое обеспечивает наилучшие тягово-сцепные свойства и максимальный тяговый КПД трактора.

Зависимость тягово-сцепных качеств тракторов со всеми ведущими колесами от распределения нагрузок между осями может быть проанализирована в функции коэффициента $\lambda = Y_1 / Y_2$, где Y_1 и Y_2 - нормальные реакции на передние и задние колеса трактора или же нагрузки на передние и задние оси, т.е. $Y_1 = G_1$, $Y_2 = G_2$ и $G = G_1 + G_2$.

Предельные значения коэффициента λ изменяются от 0 (при $Y_1 = 0$) до ∞ (при $Y_2 = 0$), т.е. $0 \leq \lambda \leq \infty$. Однако реальная область изменения λ находится в пределах $0,5 \leq \lambda \leq 1,5$.

Очевидно, что оптимальная величина λ будет при значении $\eta_T \rightarrow \max$, η_T - тяговый КПД трактора.

Таким образом, необходимо построить зависимость $\eta_T(\lambda)$, наглядно отражающую характер процесса, а затем определить координату центра масс.

В результате расчётов были получены показатели сил для передних и задних колес и рассчитано значение тягового КПД для различных значений λ , построена зависимость, отражающая изменение величины тягового КПД в зависимости от смещения нагрузки на передние и задние оси, затем были найдены координаты положения центра масс в статике и динамике для рассматриваемого трактора.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ
ТРАКТОРА БЕЛАРУС 3522**

студентка гр.101210 Колтович А.И.

Научные руководители – канд. техн. наук, доцент Рахлей А.И.

канд. техн. наук, доцент Поварехо А.С.

Тракторы используются довольно активно, в первую очередь в сельском хозяйстве, а также для дорожных, лесохозяйственных и других работ. Они работают в различных природно-климатических и эксплуатационных условиях. Для удовлетворения требований, которые иногда противоречивы, необходимо наличие у машино-тракторного агрегата (МТА) ряда эксплуатационных качеств, характеризующих в комплексе эффективность работы трактора в тех или иных условиях. В настоящее время в тракторостроении с одной стороны удерживается тенденция увеличения мощности МТА, а с другой увеличение скоростей движения при выполнении технологических операций. Последнее зачастую ограничивается существующими агротехническими требованиями и характеристиками агрегируемых с трактором сельскохозяйственных машин.

Увеличение производительности орудий и повышение мощности тракторов влечет за собой и увеличение мощности, передаваемой через ВОМ. Поскольку ВОМ является основным способом передачи мощности на агрегаты, то усовершенствование механизма отбора мощности является актуальной проблемой.

Определение режимов нагружения, соответствующих режимам, возникающим при эксплуатации трактора, позволит спроектировать его достаточно надежным в эксплуатации, без излишних затрат.

В данной работе в конструкцию базовой модели трактора БЕЛАРУС 3522 были внесены изменения с целью снижения износа и повышения долговечности и надежности фрикционной муфты ВОМ. Анализ передовых достижений мирового тракторостроения позволил предложить следующие изменения в конструкцию аналога: установить два тормозных фрикционных диска вместо одного; установить дополнительную муфту выключения ВОМ, если он не используется. Данные решения позволили снизить нагруженность фрикционных пар муфты ВОМ и повысить ее износостойкость.

УСТАНОВКА ДЕМПФЕРА КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ В ГМП

студент гр.101010 Болтрукевич Е.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Рахлей А.И.

В процессе работы коробки передач в ней возникают разные колебательные процессы. Это приводит к скорейшему износу механизмов в узле. В гидромеханической трансмиссии эти колебания значительно меньше, чем в механических коробках передач. Но все равно влияние колебаний на износ и долговечность механизмов остается существенным.

Для устранения явления крутильных колебаний применяют специальные механизмы – гасители крутильных колебаний (демпферы), которые преобразуют энергию колебаний в теплоту. Характерной особенностью демпферов является наличие упругого элемента, обеспечивающего относительное перемещение ведущих и ведомых частей, и возникновение при этом сил трения для рассеяния энергии колебательного процесса.

Основными параметрами демпфера являются момент трения M_{Td} фрикционного элемента демпфера, момент M_{np} предварительной затяжки пружин, момент M_3 замыкания пружин и жесткость c_{np} пружин.

Изменяя момент трения M_{Td} , можно варьировать рассеяние энергии в демпфер, а корректируя жесткость c_{np} пружин демпфера, смещать резонансные режимы колебаний в трансмиссии.

Предварительное поджатие пружин гарантирует отсутствие зазоров в демпфере. Угол замыкания φ_3 демпфера выбирают таким, чтобы исключить посадку витков пружин друг на друга.

Установка демпфера позволяет увеличить продолжительность эксплуатации ГМП.

УДК 351.812.112

СИСТЕМА СМАЗКИ РЕБОРД КОЛЕСНОЙ ПАРЫ НИЗКОПОЛЬНОГО ТРАМВАЙНОГО ВАГОНА АКСМ 843

студент гр. 101150 Купрейчик Н.А.

Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент Рахлей А.И.

Стоимость ухода за рельсами и колесами может быть значительно снижена за счет применения автоматических устройств для смазки гребней колес. Преимущества использования системы смазки гребней состоит в том, что происходит изменение потери металла по причине износа и уменьшение дополнительной потери металла, который берется в расчет при перепрофилировании оригинального профиля.

На низкопольный трамвайный вагон АКСМ 843 устанавливается система смазки реборд (рис. 1), которая работает по следующему принципу: при вхождении вагона в поворот, гироскопический датчик изменения кривизны подает сигнал на блок управления в компрессорной станции.

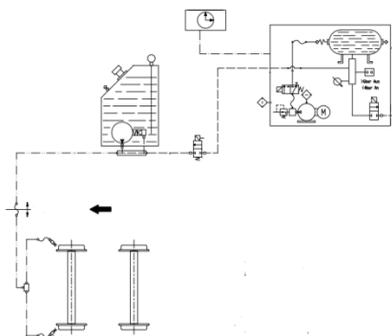


Рис.1 – Система смазки реборд АКСМ 843

По сигналу компрессор нагнетает воздух в ресивер, и далее к пневматическому насосу. Пневматический насос нагнетает масло из бачка в смесительный блок, где образуется смесь масло-воздух. Эта смесь движется дальше по трубкам к распределителю, где, в зависимости от того, какая реборда подвергается износу, происходит впрыск смеси.

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ШАССИ 8X8

студент гр.101011 Портянков И.А

Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент Жданович Ч.И.

Одна из самых важных систем колесных машин (КМ) с точки зрения безопасности движения — система рулевого управления, обеспечивающая его движение (поворот) в заданном направлении. Схема поворота КМ должна обеспечивать минимальное боковое скольжение колес или исключать его для повышения параметров устойчивости КМ при выполнении поворота, а также для увеличения срока службы шин. В ходе исследования, была разработана схема поворота шасси с управляемыми колесами передних и задних осей. За базу было взято шасси с управляемыми колесами двух передних осей. Результат представлен на рис. 1.

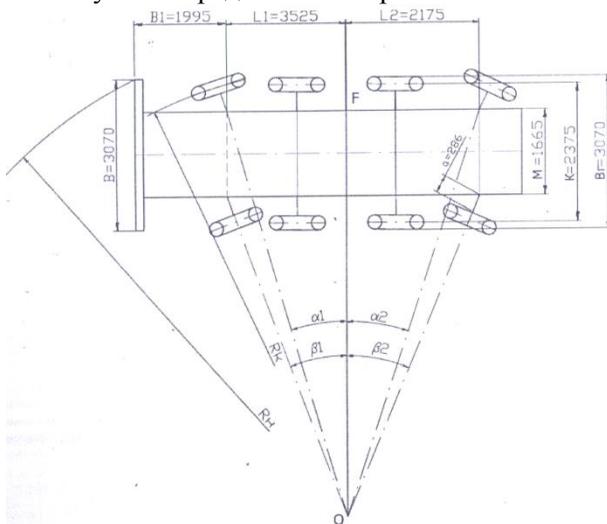


Рис.1 - Схема поворота шасси с управляемыми колесами передних и задних осей

На основании расчета кинематики рулевого управления можно сделать вывод о целесообразности данной конструкции, так как при применении предложенной схемы радиус поворота шасси уменьшается с 10,894 м до 7,36 м.

УДК 629.027

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕССОРНОЙ ПОДВЕСКИ ПЕРЕДНЕГО МОСТА ШАССИ 6X6

студент гр.101011 Тривно Д.И.

Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент Жданович Ч.И.

Подвеска колес передней оси зависимая, упругие элементы - симметричные полуэллиптические рессоры. Для ограничения деформации рессор и ограничения вертикального перемещения колес установлены резиновые буферы. Гашение колебаний выполняется гидравлическими амортизаторами.

Продольные усилия воспринимаются шарнирами ушка рессор с эластичными опорами. Шарнир содержит проушины кронштейна рессоры, проушину ушка рессоры с металлической втулкой и металлический палец. Металлический палец выполнен с чередующимися участками разного диаметра, и на участках меньшего диаметра палец имеет связанные с ним эластичные кольца, а участки пальца большого диаметра являются ограничителями радиального перемещения эластичных колец, причем в каждой проушине шарнира расположены эластичные кольца и ограничители радиального перемещения эластичных колец.

Используемая конструкция пальца решает задачу повышения нагрузочной способности эластичной опоры ушка листовой рессоры шасси. При небольших нагрузках деформация эластичных колец невелика, кольца имеют небольшую радиальную жесткость и вследствие этого хорошие амортизационные свойства. При увеличении радиальной нагрузки и дальнейшей деформации эластичных колец происходит плавное нарастание жесткости шарнира. При дальнейшем увеличении тяговой нагрузки начинают работать ограничители радиального перемещения и шарнир становится полностью жестким.

Выбраны параметры рессоры: длина рессоры 1,73 м, число листов 20, ширина листов 0,09 м, толщина листов 0,012 м, масса рессоры 66,8 кг, максимальной прогиб рессоры 0,078 м, коэффициент жесткости рессоры 1045 кН/м, максимальные напряжения при полной деформации рессоры 828 МПа. Частота собственных колебаний подрессоренной части шасси оснащенного разработанной подвеской 2,4 Гц.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПОДКАЧКА ШИН ШАССИ

студент гр.101011 Кузьмич В.В.

Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент Жданович Ч.И.

Система центральной подкачки шин предназначена для контролируемого увеличения или уменьшения давления воздуха в шинах из кабины транспортного средства во время его движения с учетом типа опорной поверхности, нагрузки на колесо, скорости движения и других факторов. Она выполняет следующие функции: изменение давления воздуха в шинах для улучшения проходимости; поддержание оптимального давления в шинах для достижения минимального расхода топлива и уменьшения износа шин; обеспечения движения при проколе шины.

Недостатками существующих систем являются: необходимо наличие пневмосистемы на шасси; сложность конструкции, обусловленная подачей воздуха изнутри моста шасси через систему сверлений в его деталях; сложность ремонта, сменить вышедшую из строя деталь невозможно без разборки моста.

Предложена инновационная модель подкачки шин. Система включает в себя корпус, в котом объединены компрессор, маятниковый генератор и датчик давления шин. Устройство монтируется на ступице колеса, управляется из кабины оператором и не требует подвода механической или электрической энергии. Также устройство автономно поддерживает связь с контролером управления.

Преимущество заключается в упрощении конструкции мостов. Также повышается скорость накачки и спуска шин.

Монтаж устройства занимает около 10 минут. Устройство не требует обслуживания, работает автономно. Устройство крепится к ступице колеса.

Для оценки параметров давления был произведен расчет деформации шины и времени накачки. Также были заданы граничные параметры давлений в шинах от 0.05 до 0.8 МПа. Время накачки с 0.05 до 0.8 МПа составляет 14.4 с.

Недостаток системы состоит в том, что устройство работает только в движении, т.к. энергия для работы устройства вырабатывается маятниковым генератором, который в свою очередь использует энергию колеса в движении.

УДК 681.5

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ «SAMSIM»

студент гр.101081-12 Колола А.С.

Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент Вашкевич Ю.Ф.

Программа SamSim предназначена для моделирования линейных и нелинейных цепей в системах автоматического управления (САУ). Может быть использована для предварительного моделирования САУ, отработки и исследования численных методов расчёта.

С помощью этой программы возможно:

- построение любых схем моделей из элементов, предлагаемых библиотеками,
- задание параметров интегрирования и параметров элементов схемы,
- сохранение в файле и считывание из файла модели (схемы и её параметров),
- построение зависимостей от времени в любых точках схемы,
- построение фазовых портретов для любых схем,
- построение частотных характеристик и годографов для любых линейных схем,
- представление результатов расчёта в графической и табличной форме,
- сохранение результатов расчёта в текстовом файле, графиков в bmp- и jpg-файле,
- экспорт результатов расчёта в MS Excel,
- вывод на печать схемы модели и её параметров, результатов расчёта.

Для приведенного примера параметры нелинейного элемента ограничителя описываются выражением $k = \operatorname{tg} f$, что представляет собой тангенс угла наклона нелинейной статической характеристики. Выражение передаточной характеристики пропорционального звена после преобразования по Лапласу имеет вид $W(p) = k$.

Таким образом, программная система SamSim позволяет моделировать как линейные, так и нелинейные системы САУ.

Достоинствами системы SamSim являются бесплатное распространение (http://samsim2002.chat.ru/SamSim_load.html) и отсутствие необходимости программной установки в среде Windows.

ВЕРОЯТНОСТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ МАШИН

студент гр.101081-12 Павловец А.А.

Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент Вашкевич Ю.Ф.

Исследование надежности направлено на оценку и прогнозирование надежности изделий на этапах проектирования; экспериментальную оценку показателей надежности, т. е. подтверждение проектируемого уровня надежности по результатам испытаний или эксплуатации; принятие мер по достижению и обеспечению заданного уровня надежности путем оптимизации стратегии технического обслуживания, резервирования, объема запасных частей и т. д.

До настоящего времени в теории и практике оценки и обеспечения надежности было основано на использовании только вероятностных концепций. Однако подобные методы недостаточно эффективны при оценке надежности вновь разрабатываемых, высоконадежных или единичных изделий, находящихся в эксплуатации, т. е. там, где малочисленна или вообще отсутствует статистика отказов. Кроме того, отсутствие связи показателей надежности с физическими характеристиками изделий и внешними условиями эксплуатации не дает возможности эффективно управлять проектированием и обеспечением необходимого уровня надежности разрабатываемых изделий.

Практически основная масса задач надежности решается с использованием однопараметрического экспоненциального распределения. Это и является основной причиной неадекватности решений задач надежности. Однопараметричность модели, с одной стороны, упрощает решение задач надежности, с другой стороны, накладывает на модель ряд существенных ограничений и делает ее весьма грубо приближенной.

Из двухпараметрических моделей чаще всего используются распределения Вейбулла и логарифмически нормальное распределение. Двухпараметрические модели, как правило, используются для механических объектов.

Как известно, экспериментальная оценка показателей надежности является обязательным этапом и практически основным спосо-

бом установления реально достигнутого уровня надежности в процессе разработки и серийного выпуска изделий. Наиболее распространенными являются контрольные испытания на надежность, причем, как правило, с ограничением продолжительности испытаний ($t_i \ll T_0$, где t_i - продолжительность испытаний, T_0 - контролируемое значение средней наработки до отказа). Поскольку по своим формальным свойствам экспоненциальный закон допускает в начальный период наибольшее количество отказов, это приводит к тому, что в результате контроля пропускаются изделия, имеющие более низкий реальный уровень, чем контролируемый. В настоящее время для типичных планов испытаний происходит завышение реального уровня надежности (средней наработки) в 2 и более раз, а для высоконадежных изделий прогноз среднего ресурса завышается в 50- 500 и более раз.

В ряде работ зарубежных специалистов совершенно справедливо отмечается, что широко распространенный стандарт MIL-HDBK-217, основанный на использовании экспоненциального распределения, не предназначен для того, чтобы обеспечить показатель надежности с гарантированной точностью. Скорее, он предназначен для использования в качестве инструмента при оценке пригодности новых проектов и сравнении различных проектов.

В последние годы все большее распространение получают вероятностно-физические модели надежности, которые могут успешно заменить существующий аппарат исследования и прогнозирования надежности. Вероятностно-физический подход основан на использовании законов распределения отказов (моделей надежности), вытекающих из анализа физических процессов деградации и приводящих к отказу. При этом физические процессы деградации рассматриваются в виде случайных процессов.

В настоящее время создана возможность для сквозного использования двухпараметрических вероятностно-физических моделей отказов (диффузионных распределений) при оценке надежности любых изделий машиностроительной продукции на всех этапах проектирования, производства и эксплуатации. Наступает период, основанный на использовании двухпараметрических вероятностно-физических моделей надежности, который приводит к повышению точности оценок показателей надежности объектов и снижению затрат на обеспечение надежности.

УДК 658.512.2

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ В РАЗВИТИИ ДИЗАЙНА ТРАКТОРОВ

студентка гр. 10116113 Асатрян Д.С.

Научный руководитель: докт. техн. наук, профессор Бойков В.П.

Историческое развитие внешнего вида трактора невозможно рассматривать в отрыве от тех факторов, которые оказывали на его формирование непосредственное влияние - развитие технологии и изменение конструкции агрегатов и их компоновки, а также структурные изменения рынка.

Необходимо учитывать и специфику трактора, то есть его функциональное назначение. Необходимостью развития большой силы тяги при небольшой скорости движения обусловлены многие особенности конструкции трактора.

Так на тракторах используются предпочтительно дизельные двигатели, в том числе потому, что способны обеспечивать большой по величине крутящий момент при относительно низких угловых скоростях коленчатого вала.

В тракторах применяются два основных типа движителей - колёсные и гусеничные. Колёсные тракторы можно использовать на дорогах общего пользования, где они могут развивать большую скорость. Для снижения давления на почву ширина шин тракторов в последнее время увеличивается, либо применяются сдвоенные или строенные колесные системы. Гусеничные тракторы реализуют большую силу тяги, чем колёсные при более низких давлениях на грунт. Основной недостаток большинства гусеничных тракторов - невозможность движения по дорогам общего пользования с асфальтовым покрытием и невысокие скорости движения.

Форма трактора (внешнее строение) зависит от конструкции и компоновки агрегатов, от применяемых материалов и технологии изготовления. В свою очередь, возникновение новой формы заставляет искать новые технологические приёмы и новые материалы. На развитие формы трактора воздействуют социально-экономические факторы и, в силу особого качества трактора - мода и конъюнктура рынка.

Одним из элементов и фактором новых изменений в дизайне выступает бионика.

Природа открывает бесконечные возможности по заимствованию технологий и идей, а современные технические средства и компьютерное моделирование помогают их реализовать. Например, в г. Горьком в 1974 г. была разработана снегоходная машина «Пингвин», имитирующая принцип передвижения этих птиц по рыхлому снегу. Пингвины отталкиваются ластами, подобно лыжникам, использующим для этой цели палки. Основанная на этом принципе снегоходная машина, находясь на снегу днищем и отталкиваясь от снега колесными спицами, скользит по поверхности и при весе в 1300 кг. движется со скоростью 50 км/час не образуя колеи, характерной для тягачей, тракторов и других снегоходов. Подобные машины используются и на мелководных озерах, где обычные плавучие средства чаще всего не могут применяться.

Бионическое моделирование отличается от моделирования, которое осуществляется в других науках. Как правило, модели бионики - несравненно более сложные динамические структуры. Их создание требует не только проведения специальных уточняющих исследований на живом организме, но и разработки специальных методов и средств для реализации и исследования столь сложных моделей.

Наиболее ответственный этап в работе дизайнера – это исследование живой природы. Основным методом биодизайна является метод функциональных аналогий, или сопоставления принципов и средств формообразования объектов дизайна и живой природы. Отбирать необходимые формы живой природы помогает чувство графической формы. Работая над проектом, дизайнер тщательно проводит сравнительный анализ «живой» и искусственной техники, сопоставляет технические характеристики живых объектов и созданной руками человека аппаратуры и потом делает заключение о целесообразности применения тех или иных изобразительных форм.

Анализируя природную форму, дизайнер стремится осмыслить ее тектонику, которую, как бы сложна она ни была, нельзя рассматривать как случайное сочетание объемов. Гармоничность ее развивается по строго определенным законам и принципам. Для восприя-

тия гармонии, закономерности строения, образности природной формы требуется определенная подготовленность.

Так как потребности общества и рынка техники с каждым годом растут и общество стремится к новому, необходимость развития и создания новых форм становится актуальным вопросом современности. Это не может не сказываться и на развитии дизайна тракторной техники - эстетический вкус должен непосредственно находиться в совокупности с техническими характеристиками трактора.

УДК 658.512.2

ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОНЦЕПЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ВОДИТЕЛЯ АВТОМОБИЛЯ И ВАРИАНТ ЕГО ИСПОЛНЕНИЯ

студентка гр. 10116113 Гончарова Е.А.

Научный руководитель: докт. техн. наук, профессор Бойков В.П.

Установлено, что профессиональные заболевания с временной утратой трудоспособности у водителей транспортных средств встречаются чаще, чем у представителей большинства других профессиональных групп.

На эмоциональное напряжение водителя, кроме обстановки на магистралях, существенно влияет и тип автомобиля, его конструкция, интерьер кабины и ее цветовое оформление, расположение и компоновка органов управления, система подачи информации.

Одним из наиболее очевидных путей снижения напряжения трудовой деятельности водителей является коренное улучшение условий их труда. Для комфортной работы водителя необходимо, чтобы период утомляемости и ее причины сокращались до минимума, была удобная посадка, а органы управления, их размещение и конструкция соответствовали антропометрическим показателям тела. Хотя есть соответствующие нормативные документы, стандарты и на рынке появляются новые комфортные супер современные автомобили, но, на мой взгляд, даже они находятся в жестких рамках, поэтому к этой теме не пропадает интерес.

Нами был детально рассмотрен интерьер кабины транспортного средства без привязки к марке автомобиля. Для создания женского

проекта рабочего места водителя, для примера, была взята наша учебная группа, в количестве 6 девушек и измерены их основные антропометрические параметры, в существенной степени влияющие на физиологическое состояние водителя. После этого были определены средние арифметические показатели (приведены в табл. 1), по которым и создавался проект рабочего места. Его эскизное оформление с размерами приведено на рис. 1.

Таблица 1

	A	B	D	E	F	G	H	I
1		Гончарова Е.	Нечай О.	Мурог К.	Реут Т.	Черняк Я.	Асатрян	среднее
2	Рост	160	156	170	165	166	166	163,8333333
3	Ширина плеч	43	38	37	42	39	40	39,83333333
4	Высота головы	22	20,5	22,5	21,5	21,5	23	21,83333333
5	Диаметр головы	17,8	17,2	28	23	21	17	20,66666667
6	Высота плеча от пола	135	135	138	135	136	132	135,16666667
7	Высота ноги	80	93	94	96	96	91	91,66666667
8	Длина руки	67	65	72,5	74	71	69	69,75
9	Длина стопы	24	23	25	24	23	23	23,66666667
10	Длина предплечья	30	29	35	32	23	43	32
11	Высота локтя от пола	109	103	115	107	105	103	107
12	Окружность тела	92	91	99	95	90	95	93,66666667
13	Длин бедра до колена	49	45	55	43	40	42	45,66666667
14	Длина голени до колена	56	58	53	45	56	53	53,5
15	Рост сидя	134	130	140	130	141	134	134,8333333
16	Высота угла лопаток до сиденья	46	56	50	52	49	52	50,83333333
17	Размах рук	159	150	170	167	156	160	160,3333333
18	Длина плеча	45	45	14	45	31	32	35,33333333
19	Высота линии волос до подбородка	20	18	19	19	19	19	19
20	Длина предплечья	38	43	43	42	44	41	41,83333333
21	Высота от пупка до пола	98	96	101	107	97	96	99,16666667
22	Обхват пальцев	6	6	7	7	5	3	5,666666667
23	Передняя досягаемость руки	67	65	71	69	74	72	69,66666667

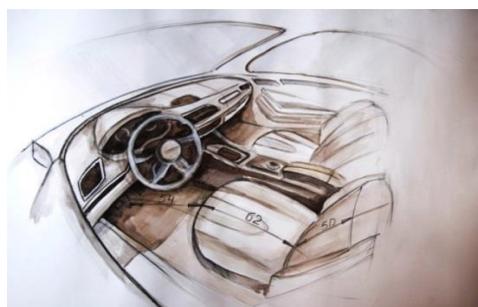


Рис. 1 – Эскиз рабочего места водителя

**СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
АВТОМОБИЛЕЙ»**

УДК 629.113.004

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ РПД В СОСТАВЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИИ

студент гр. 101121-12 Писоцкий И.И.

Научный руководитель – канд. техн. наук, профессор Савич Е.Л.

Несмотря на требования к экологическим нормам, с ростом популярности электромеханических трансмиссий, появился новый интерес к роторным двигателям. Например, Mazda работает над прототипом, в котором РПД работает на водороде в составе эл.мех. трансмиссии. Следовательно, появилась необходимость в подготовке специалистов и условия для эксплуатации и обслуживания РПД.

РПД имеет отличия в сравнении с обычными поршневыми двигателями в эксплуатации, такие как: потребление масла из замасляющей форсунки во впускном коллекторе для смазывания секций.

Регулярная проверка масла, (для двигателя 13В Mazda, необходимо в среднем 1,5 л на 5000 км). Частая замена электрооборудования (свечи зажигания меняются через 30-40 тыс. км). Точное поддержание температурного режима. (перегрев приводит к неизбежной замене двигателя).

К особенностям диагностики можно отнести проверку компрессии при каждой замене масла. Она должна составлять 6,5 – 8 атм.

Положительной стороной эксплуатации РПД является ремонт: замена секций, апексов, уплотнительных колец, точение эксцентрикового вала. Все операции выполняются без применения сложных инструментов, в сравнении с поршневыми.

Особенности монтажа – это допуски, меньшие, чем у поршневых двигателей, исключение – эксцентриковый вал.

Литература

<http://www.abw.by/news/160088/>

УДК 629.113.004

ВЫБОР ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ

студент гр.101112-12 Сонич А.Н.

Научный руководитель – д-р.техн. наук, профессор Ярошевич В.К.

Технологический процесс восстановления детали в целом требует его оптимизации, которая заключается в том, что из числа возможных видов технологических операций, образующих процесс, находят такую их последовательность, которая обеспечивает необходимые производительность и качество с наименьшими затратами.

При разработке варианта технологического процесса содержание операций восстановления детали выбирают из графа, составленного из вершин и дуг. Каждый горизонтальный ряд вершин графа представляют собой множество однотипных технологических операций. Число рядов вершин в общем виде равно числу технологических операций, составляющих технологический процесс.

Таким образом, все вершины графа, построенного по правилам «морфологического» анализа, соответствуют составу операций, а дуги – трудовым затратам на их выполнение. Вершины графа, взятые по одной из каждого ряда, определяют один из вариантов технологического процесса.

Оптимизация процесса заключается в поиске кратчайшего пути из верхней вершины в одну из вершин нижнего ряда графа, а соответствующие вершины на этом пути определяют оптимальный состав операций технологического процесса. Двигаясь в найденных направлениях из начальной вершины графа каждого яруса, находят сочетание операций, которое обеспечивает наименьшие затраты на выполнение технологического процесса.

УДК 629.113.004

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОРОШКОВОЙ
ОКРАСКИ И СРАВНЕНИЕ ЕЕ С ОКРАСКОЙ,
ЛАКОКРАСОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ НА БАЗЕ
РАСТВОРИТЕЛЕЙ**

студент гр.101410 Паромов В.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, профессор Болбас М.М.

В последние годы мировое производство порошковых лакокрасочных материалов (ЛКМ) идет опережающими темпами – скорость их годового прироста превосходит прирост традиционных ЛКМ. Это объективно связано с преимуществами, которые представляют данные материалы. Порошковые ЛКМ позволяют получить высококачественные покрытия для автомобильного производства. Процесс окраски отличается минимальным выделением летучих органических соединений, что, в свою очередь, определяет высокую экологическую эффективность.

В настоящее время самым прочным покрытием при покраске автомобильных дисков являются порошковые краски, которые обладают повышенной устойчивостью к воздействию различных механических, физических и химических факторов. Эти покрытия защищают металлические поверхности колесных дисков от коррозии. Порошковые краски устойчивы к воздействию химических веществ, таким как масла, бензин, моющие средства. Имеют высокую ударопрочность и высокие эстетические характеристики.

Многие производители порошковых ЛКМ разрабатывают материалы для подложек, на которых ранее такие материалы не применялись. Этому способствует технология ультрафиолетового отверждения. Новые материалы можно применять для подложек, чувствительных к нагреву, пластики, композиты, смонтированные узлы. При этом получают очень прочные покрытия, обеспечивающие инновационные конструкторские и дизайнерские решения. Отделочные порошковые ЛКМ по качеству могут превосходить пластики, жидкие ЛКМ. Многие пластики могут быть покрыты порошковыми ЛКМ.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ШИН

студент гр. 101450 Короткевич А.И.

научный руководитель – старший преподаватель Самко Г.А.

Немало исследований в области эффективности эксплуатации автомобильных шин связано с изучением влияния отдельных факторов на их ресурс. Обобщая и систематизируя достигнутый уровень исследований в этой области, и опираясь на практический опыт эксплуатации шин, можно разграничить, выделить следующие приоритетные направления обеспечения эффективности автомобильных шин.

Первое, связанное с конструкцией шин, качеством их производства, например, известно, что радиальные шины имеют больший ресурс, чем диагональные при прочих равных условиях. В число показателей эффективности по этому направлению, включаются стоимость шины, гарантийный пробег, нормативный ресурс и др. Второе направление соответствует дорожно-эксплуатационным факторам. Качество и категория дороги, реальная нагрузка на шину, соответствие её назначения условиям использования по скорости, нагрузке, сезонным и климатическим условиям. Третье направление - это технико-эксплуатационные факторы: полнота и качество обслуживания и ремонта самих шин, включая балансировку снятых шин, качество и своевременность операций технического обслуживания, влияющих на ресурс шин, в том числе углы установки колёс, затяжка подшипников ступиц, балансировка колёс без снятия с автомобиля и др. Четвёртое направление экологические мероприятия, снижающие негативное воздействие продуктов износа шин на окружающую среду. Пятое направление это утилизация и переработка вышедших из сферы эксплуатации шин.

Расчётное значение индекса эффективности эксплуатации шин можно представить в виде следующей двойной суммы:

$$K_{\text{э}} = \sum \sum q_i G_i,$$

где n – число учитываемых параметров эффективности эксплуатации шин по данному направлению; q_i – рейтинг i -го параметра эффективности, G_i – значимость i -го параметра эффективности.

УДК 629.113.004

**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ПЛОЩАДЕЙ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ
АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

студент гр. 301459 Ротько И.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, профессор Болбас М.М.

В настоящее время для определения площадей производственных участков АТП применяется три метода.

- по удельной площади на одного работающего и последующих.
- по коэффициенту плотности расстановки оборудования.
- графо-аналитический метод.

Как показывает практика нормы площадей на одного и последующего работающего в настоящее время не соответствуют требованиям.

Причины заключаются в более широком применении специализированного оборудования, применении оборудования с другими габаритами, изменение норм расстановки оборудования.

Целью данного исследования является уточнение удельной площади на одного работающего и последующих работающих.

При анализе причин было установлено, что наибольшую роль играет первая причина.

Методикой исследования было предусмотрено: подбор технологического оборудования, определение площадей участков графо-аналитическим методом при различном числе работающих, расчет удельной площади на одного работающего и на последующих.

В результате исследований были определены количественные значения удельных площадей на одного работающего и последующих, коэффициенты плотности расстановки оборудования.

Полученные результаты рекомендуется внедрить в учебный процесс.

СЕКЦИЯ «ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ»

УДК 621.4

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

студент гр. 101310 Никишев А.А.

Научный руководитель – ст. преподаватель Предко А. В.

Для снижения риска поломки коленчатого вала необходимо увеличивать его усталостную прочность. Это достигается конструктивными и технологическими мероприятиями.

Рассмотрены следующие конструктивные методы упрочнения:

- увеличение радиуса галтели;
- выполнение галтели с углублением в щеку;
- выполнение галтели с углублением в шейку;

Для получения результатов о напряжениях, возникающих в теле коленчатого вала, необходимо произвести моделирование напряженного состояния с помощью программы SolidWorks CosmosWorks для 24 положений, отстоящих друг от друга на 30 град. ПКВ. Дополнительно необходимо рассмотреть положение коленчатого вала при максимальном давлении цикла. Затем необходимо определить зону концентрации максимальных напряжений и, соответственно, лимитирующие напряжения в ней, а после, подсчитать запас прочности.

Анализируя проведенные исследования, можно сделать вывод, что наилучшим конструктивным методом повышения запаса прочности коленчатого вала – прототипа является выполнение галтели с углублением в щеку. От размера радиуса галтели зависит степень повышения запаса прочности. Так, при радиусе галтели 4 мм удалось повысить запас прочности с 2,3 до 3,3.

Выполнение галтели с углублением в шейку не принесло ожидаемого результата, а наоборот снизило запас прочности с 2,3 до 2,1.

Увеличение радиуса галтели коленчатого вала – прототипа до 3 мм привело к незначительному повышению запаса прочности (с 2,3 до 2,5).

Таким образом, для повышения прочности коленчатого вала выбран метод выполнения галтели с углублением в щеку радиусом 4 мм.

**ПРИМЕНЕНИЕ БУТАНОЛСОДЕРЖАЩИХ
ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ**

студент гр. 101310 Телюк Д.А.

Научный руководитель – д-р. техн. наук, профессор Кухарёнок Г.М.

Одним из перспективных альтернативных спиртовых топлив является бутанол-1 (C_4H_9OH) - нормальный первичный бутиловый спирт, представитель одноатомных спиртов. В промышленности его получают из нефти либо ацетано-бутиловым брожением с использованием специальных бактерий. В условиях Беларуси сырьём для получения биобутанола могут быть зерновые культуры, картофель, сахарная свекла, топинамбур.

Бутанол, несмотря на его основные недостатки как топлива (низкое цетановое число, большая теплота испарения, меньшая теплотворная способность по сравнению с дизельным топливом), по своим свойствам превосходит метанол и этанол, особенно для использования в дизелях, имеет высокое сходство с углеводородами.

Расчётные исследования показывают, что отклонение показателей рабочего процесса двигателя при использовании смесей бутанола и дизельного топлива по сравнению с тем же для дизельного топлива зависят как от содержания бутанола в смеси, так и от конструктивных и регулировочных параметров системы подачи топлива (диаметра сопловых отверстий распылителей форсунок, угла опережения впрыскивания топлива, давления впрыскивания топлива).

Результаты моторных испытаний на смесевом дизельном топливе, содержащем 15% бутанола, показывают практическую идентичность процессов сгорания при использовании дизельного топлива и его смеси с бутанолом, снижение дымности и выбросов окислов азота.

При переводе дизелей на спиртовые топлива в случае использования чистого спирта очень трудно обеспечить их самовоспламенение. Поэтому более перспективно применение растворов и эмульсий спирта и дизельного топлива или применение специальных присадок, повышающих цетановое число спиртового топлива.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

студент гр. 101310 Савич А.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Ивандиков М. П.

Система охлаждения закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости от центробежного насоса. Водяной насос приводится во вращение клиновым ремнем от шкива коленчатого вала.

Температуру охлаждающей жидкости в системе контролируют по дистанционному термометру, датчик которого установлен в головке цилиндров. В крышке корпуса термостата установлен датчик светового сигнализатора аварийной температуры охлаждающей жидкости.

Когда двигатель прогрет, охлаждающая жидкость из радиатора поступает к водяному насосу. Из насоса в рубашку охлаждения блока цилиндров. Из блока цилиндров охлаждающая жидкость поступает в головку цилиндров, далее в корпус термостата и возвращается в верхний бачок радиатора. На непрогретом двигателе, жидкость, минуя радиатор, из корпуса термостата поступает во всасывающую полость водяного насоса. Для ускорения прогрева дизеля после пуска и автоматического регулирования температурного режима при различных нагрузках и температурах окружающего воздуха в систему установлен термостат с твердым наполнителем.

Подача воздуха для охлаждения радиатора осуществляется вентилятором с электроприводом, который связан с датчиком температуры охлаждающей жидкости.

Запрещается эксплуатация дизеля при загорании светового сигнализатора аварийной температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения.

Температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения должна поддерживаться в пределах от 85°C до 95°C. Для ускорения прогрева дизеля после пуска и автоматического регулирования температурного режима при различных нагрузках и температурах окружающего воздуха служит термостат с температурой начала открытия основного клапана 80±2°C.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

студент гр. 101310 Санталов П.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Бармин В.А.

Система бортовой диагностики двигателя (БД) предназначена для контроля уровня выбросов вредных веществ двигателя.

Система диагностики регистрирует коды неисправностей, которые показывают состояние системы ограничения выбросов вредных веществ. Коды неисправностей однозначно определяют неисправную систему либо деталь, в дополнение к этому, активизируется диагностическая лампа.

Работа системы основана на косвенном методе определения уровня эффективности работы систем и устройств предназначенных для снижения токсичности выпускных газов. Уровень выбросов окислов азота (NO_x) определяется на основе анализа электронным блоком управления температурного режима рабочего процесса двигателя по результатам информации поступающей с датчиков системы электронного управления топливоподачей и рециркуляцией отработавших газов:

- датчик частоты вращения коленчатого вала;
- датчик частоты вращения первичного вала редуктора привода

ТНВД;

- датчик температуры и давления топлива;
- датчик температуры и давления масла;
- датчик температуры и давления наддувочного воздуха;
- датчик температуры охлаждающей жидкости,

а также датчика температуры воздуха, установленного на входе во впускной коллектор.

Сигналы с датчиков, задействованных в работе системы БД анализируются в электронном блоке управления (ЭБУ) и по результатам анализа ЭБУ выдает (не выдает) информацию на контрольную лампу сажевого фильтра.

Электронное диагностирование двигателя позволяет точно и дифференцированно диагностировать состояние двигателя, его систем и параметров работы.

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА

студент гр. 101310 Быстренков О. С.

Научный руководитель – д-р. тех. наук, профессор Кухаренок Г.М.

Для обеспечения оптимального протекания рабочего процесса дизеля на различных режимах работы необходимо достигнуть рационального сочетания конструктивных и регулировочных параметров. Эффективным средством решения задач поиска наилучшей комбинации величин является многопараметрическая оптимизация.

Чтобы определить рациональное сочетание оцениваемых параметров на показатели рабочего процесса, выполнены расчетные исследования для номинального режима работы. Было определено совместное влияние давлений наддувочного воздуха и впрыскивания топлива на индикаторные показатели работы дизеля и содержание токсичных компонент в отработавших газах.

На рис. 1 представлены зависимости p_i , g_i , NO_x и $[C]$ от давлений наддувочного воздуха и впрыскивания топлива ($p_{\text{топ}}$): сплошная линия – среднее индикаторное давление p_i , МПа; точечная линия – удельный индикаторный расход топлива g_i , г/(кВт·ч); штриховая линия – содержание окислов азота NO_x , г/(кВт·ч); штрихпунктирная линия – содержание сажи $[C]$, мг/м³.

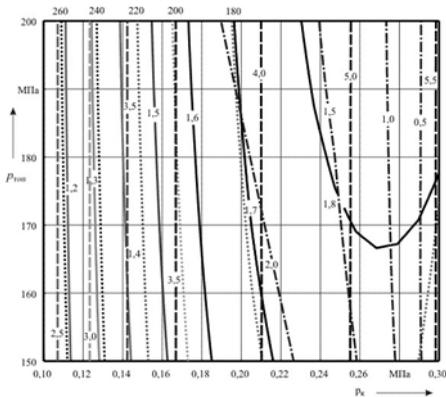


Рис.1 – Результаты моделирования рабочего цикла

При анализе зависимостей были сделаны следующие выводы: увеличение давления наддувочного воздуха ведет к росту среднего индикаторного давления, повышению содержания окислов азота в ОГ, снижению удельного индикаторного расхода топлива и сажи. По мере роста давления наддува влияние $p_{\text{топ}}$ усиливается. Для обеспечения заданной величины p_i при снижении p_k требуются увеличение $p_{\text{топ}}$.

УДК 621.43

РАЗРАБОТКА КАМЕРЫ СГОРАНИЯ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ С ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ВПРЫСКА ТОПЛИВА

студент гр. 101310 Лысов А. В.

Научный руководитель – д-р. техн. наук, профессор Кухаренок Г.М.

Ввиду низких значений дымности, обусловленных высоким давлением впрыска топлива за счет использования системы Common Rail, не позволяющим производить качественное сравнение КС, была применена методика испытаний со снятием 8-ми ступенчатых циклов NRSC.

По результатам испытаний вариантов КС с поднутрением и вытеснителем, скорректированным расположением носика распылителя в сторону снижения выброса твердых частиц путем изменения толщины шайбы в диапазоне ± 1 мм, максимальным давлением впрыскивания топлива до 160 МПа и количеством распыливающих отверстий 7 выяснили, что при выполнении КС с диаметром кромки 76 мм и диаметром горловины 67,6 мм снизились выбросы твердых частиц до 0,021 г/кВт·ч, что меньше нормы (0,025 г/кВт·ч). Следовательно, применение этой КС не требует использования дополнительной системы очистки отработавших газов.

Также были проведены испытания вариантов КС с 8-ми сопловыми распылителями.

По результатам этих испытаний можно сделать вывод: что ни один из вариантов испытанных КС не имеет однозначных преимуществ по дымности и удельному расходу топлива, но на дизеле возможно получение приемлемых результатов по экологическим показателям и удельному расходу топлива при использовании камеры сгорания с диаметром горловины ~ 74 мм и диаметром расширенной части у днища поршня ~ 90 мм.

УДК 621.43

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДЯЩЕГО ГАЗА В ДВУХФУНКЦИОНАЛЬНОМ ВПУСКНОМ КАНАЛЕ

студент гр. 101321 Шмыгин М.А.

Научный руководитель – ст. преподаватель Предко А. В.

У двигателей внутреннего сгорания впускные каналы газообмена подразделяют на одно- и двухфункциональные. Однофункциональные каналы предназначены для наполнения цилиндра свежей горючей смесью (в карбюраторных двигателях) или свежим воздухом (в дизельных двигателях). Двухфункциональные каналы в дизельных двигателях помимо задачи наполнения цилиндра закручивают воздушный поток для организации процессов смесеобразования и сгорания.

Основными параметрами характеризующими эффективность двухфункционального впускного канала являются: аэродинамическое сопротивление канала и интенсивность вихревого движения воздушного заряда.

В работе проводились исследования пропускной способности винтового впускного канала малогабаритного дизельного двигателя с целью определения достаточной высоты подъема клапана.

Для исследования течений в программе SolidWorks была создана 3D модель установки, состоящая из головки блока цилиндра с винтовым каналом, клапана, седла, направляющей клапана и цилиндра. Моделирование течений в системе винтовой канал- клапан- цилиндр при различных высотах подъема клапана (2, 4, 6, 8 и 10мм).

В ходе моделирования были получены эпюры распределения давления, температуры и траектория движения частиц газа при различных положениях клапана.

По результатам моделирования определены зависимости коэффициента расхода клапана, эффективного проходного сечения и площади проходного сечения от высоты подъема клапана.

Для заданных граничных условий при высоте подъема клапана выше 6 мм не наблюдалось увеличения эффективного проходного сечения.

УДК 621.43

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ШАТУНА ТРАКТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

студент гр. 101321 Витэр А.Д.

Научный руководитель – ст. преподаватель Предко А.В.

Шатун является одной из наиболее нагруженных деталей двигателя внутреннего сгорания. Он служит для преобразования возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала и для осуществления кинематического и силового взаимодействия между поршнем и кривошипом коленчатого вала. Верхняя головка шатуна соединяется при помощи пальца с поршнем, стержень и нижняя головка – с шейкой коленчатого вала.

Верхняя головка обычно выполняется неразъемной, в нее запрессовывается втулка, являющаяся подшипником поршневого пальца.

Стержень шатуна соединяет верхнюю и нижнюю головки, обычно имеет двутавровое сечение для обеспечения наибольшей жесткости в плоскости качания при наименьшей массе.

Нижняя головка шатуна разъемная и имеет размеры позволяющие вынимать поршень с шатуном через цилиндр.

В данной работе рассматриваются методы геометрического моделирования шатуна. Используя метод конечных элементов, проводили расчёт шатуна на сжатие, растяжение и изгиб, предварительно выбрав материал шатуна и приняв соответствующую расчетную схему.

Моделирование напряженного состояния проводилось на 3D модели шатуна, состоящей из стержня, поршневой головки, крышки кривошипной головки, двух болтов с гайками.

После приложения нагрузок на модель были получены эпюры нагрузок по изгибающему моменту, растяжению и сжатию. Кроме того были определены опасные сечения шатуна.

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод об эффективности геометрических размеров, количестве применяемого материала и о самом применяемом материале. Эффективность конструкции и применяемого материала для производства шатунов соответствует времени и условий при которых производился шатун.

УДК 621.43

ДАТЧИКИ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКЕ

студент гр. 101311 Кипнис С.М.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Бармин В.А.

Представлена структурированная информация о датчиках используемых в автотракторной технике, их функциях и основных измеряемых ими параметрах.

Число автомобилей, зарегистрированных в масштабах всего мира, перевалило за миллиард еще в 2010 году. Это заставляет говорить об автомобиле, как о неотъемлемой части нашего обихода и вынуждает искать пути для упрощения их эксплуатации, и выявления неисправностей с помощью датчиков различных параметров автомобиля.

Система управления двигателем управляет впрыском топлива и зажиганием в зависимости от фактической нагрузки двигателя. Нагрузка двигателя определяется по датчику оборотов двигателя и по датчику давления во впускном коллекторе. По этим данным блок управления вычисляет угол опережения зажигания и длительность впрыска, учитывая при этом поправочные коэффициенты.

Для вычисления поправки используются:

- сигнал датчика детонации по цилиндрам;
- сигнал лямбда-зонда;
- сигнал датчика оборотов холостого хода;
- сигнал датчика абсорбера с активированным углем.

Дополнительные сигналы положения педали сцепления и педали тормоза, а также сигнал давления в усилителе рулевого управления, также поступают в систему управления двигателем. Блок управления двигателя рассчитан на работу с шиной данных CAN.

Собрана информация о различных датчиках. Подробно рассмотрены следующие типы датчиков:

- температуры;
- измерения упругих деформаций;
- индуктивные.

УДК 621.43

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ

студент гр. 301319 Ермакович А.В. .

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Бармин В.А.

Традиционно в автотракторных дизельных двигателях применялась топливная аппаратура непосредственного действия. Типовую схему топливной системы принято разделять на линию низкого давления и линию высокого давления. В первую включены элементы, в которых топливо находится под давлением до 0,2... 1,5 МПа, во вторую - до сотен МПа.

Данная система топливоподачи была распространена до конца XX века. Однако в связи с улучшением показателей экономичности ДВС, мощности и шумности работы, величины выбросов ВВ с ОГ, динамичности транспортного средства, надежности пуска, коэффициента приспособляемости, соблюдение ограничений по давлению в цилиндре, жесткости сгорания, тепловым нагрузкам, температуры газов перед турбиной требовалось совершенствование топливоподающей аппаратуры.

Наиболее совершенной системой топливоподачи является аккумуляторная система впрыска Common RAIL, разработанная компанией Bosch и устанавливаемая на большинство современных дизелей.

В процессе разработки системы питания топливом были проанализированы различные типы систем питания топливом, их преимущества и недостатки.

В проектируемом двигателе была применена система типа Common Rail фирмы Bosch, топливный насос высокого давления CPN 2.2+. Выбор данной системы обосновывается широким ее применением на двигателях ведущих мировых производителей. Применение ее вместе с системой рециркуляции отработавших газов позволяет добиться экологических показателей по Stage 3A. ТНВД приводится без повышающего редуктора и обладает высокой производительностью, что позволяет производить двигатели более высокой мощности, а также создавать на базе данного двигателя версии с большей мощностью без внесения существенных изменений в систему питания топливом.

УДК 621.43

РАЗРАБОТКА КАМЕРЫ СГОРАНИЯ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ С НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ВПРЫСКА ТОПЛИВА

студент гр. 101310 Савич М.Ю.

Научный руководитель – ассистент Гершань Д.Г.

Ужесточающиеся нормы экологии все больше заставляют производителей двигателей совершенствовать свои конструкции для снижения выбросов вредных веществ в атмосферу планеты.

Важным мероприятием является согласование формы камеры сгорания и топливных факелов с учетом интенсивности движения воздушного заряда.

Испытания КС заключались в снятии внешних скоростных характеристик (ВСХ). Корректировка положения топливных струй относительно КС производилась изменением толщины шайбы между корпусом форсунки и поверхностью головки блока цилиндров в диапазоне ± 1 мм. Наилучший вариант с точки зрения дымности выбирался для дальнейшего сравнения. Максимальное давлением впрыскивания топлива составляло 90 МПа.

По результатам испытаний было очевидно, что при выполнении КС с кромкой высотой 1 мм, 1,5 мм и 2,5 мм, а также применение различных диаметров горловины КС, в некоторых случаях, снижает дымность и удельный расход топлива по сравнению со стандартной камерой сгорания диаметром 55 мм, однако не столь существенно.

Проанализировав результаты испытанной, была разработана КС с диаметром горловины 60 мм без использования кромки, с поднутрением и вытеснителем, позволившая снизить дымность при $n=1100$ об/мин с небольшим ростом дымности при $n=1800-2400$ в сравнении с остальными вариантами КС.

Таким образом, можно сделать вывод, что компромиссным решением в дизелях с низкой интенсивностью впрыска топлива является выполнение поднутрения в КС совместно с вытеснителем. Так же следует учитывать, что увеличение диаметра КС необходимо согласовывать с углами распыливания топливных факелов, т.к. они не должны попадать на днище поршня после окончания впрыска топлива.

УДК 621.43

СИСТЕМЫ АВТОНОМНОГО УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРНЫМИ УСТАНОВКАМИ

студент гр. 101310 Барковский А.М.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Петрученко А.Н.

Генераторные установки используются во всевозможных отраслях деятельности человека, от электростанций и кораблей, до домашнего и сельского хозяйства. При производстве таких установок, важно применение надежных и простых агрегатов и систем, обеспечивающих эффективную работу в различных климатических условиях. Важное место занимает система автономного управления генераторной установкой. Она должна обеспечивать необходимый уровень автономности, при этом иметь надежную и неприхотливую в работе конструкцию.

Для обеспечения высоких потребительских свойств автономного генератора в систему охлаждения двигателя включен блок подогрева с тепловым аккумулятором, в котором охлаждающая жидкость подогревается отработавшими газами. Ускорение прогрева двигателя и обеспечение эффективной работы двигателя, и ускорение его запуска в систему охлаждения, осуществляется дополнительно включенным жидкостным насосом. Работой насоса управляет электронный блок.

Аналогично организован подогрев масла в системе смазывания. При подаче команды на остановку двигателя в аккумуляторы закачивается подогретое масло и охлаждающая жидкость, которые при последующем запуске двигателя подаются из аккумуляторов в свои системы, что сокращает время прогрева двигателя и обеспечивает быстрый прием нагрузки, Это сохраняет ресурс работы двигателя и повышает его надежность.

Использование для запуска двигателя электрического стартера, а также широкое применения вспомогательных насосов с электрическим приводом выдвигает дополнительные требования контроля электрической емкости аккумуляторных батарей. Поэтому блок управления осуществляет запуск двигателя не только в случае температуры масла, охлаждающей жидкости и топлива ниже установленного уровня, но и при достижении критической величины электрической емкости аккумуляторных батарей.

УДК 621.43

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ

студент гр. 101310 Хотько П.О.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Петрученко А.Н.

Поршень является важнейшей деталью двигателей внутреннего сгорания. На него действуют высокие механические и термические нагрузки. Совокупное действие этих нагрузок значительно снижает прочность поршня, поэтому обеспечение высокой прочности поршня является важной научно-технической задачей.

В современной практике двигателестроения используется ряд методов повышения надежности поршней.

Применение составных поршней с качающейся шарнирно закрепленной юбкой позволяет уменьшить зазор между поршнем и цилиндром и уменьшить износ сопряжений поршня с кольцами.

Надежность поршня повышается при использовании жарового кольца, расположенного в непосредственной близости от днища поршня, и стальных хромированных колец с предварительным напряжением. Кольца изготавливают так, что наружный слой кольца имеет в свободном состоянии напряжение сжатия. В рабочем положении кольца это поверхностное напряжение становится равным нулю, в результате усталостная прочность кольца значительно увеличивается.

Для защиты наружной поверхности поршня от задиров, головки от прогара в отдельных местах, верхних канавок под уплотнительные кольца от пластической деформации применяют глубокое анодирование в сернокислом электролите. Полученные пленки имеют хорошее сцепление с основным металлом, обладают высокими электро- и теплоизолирующими свойствами, маслостойки и хорошо противостоят износу истиранием. Твердость анодной пленки на чистом алюминии близка к 1500 кгс/см². Толщина анодной пленки на поршне составляет 0,08-0,1 мм. При работе поршня в паре с хромированной гильзой поршень анодируют по всей наружной поверхности для предотвращения задира.

Внутреннее охлаждение уменьшает температуру днища на 30...80°С. Для обеспечения долговечности соединения поршня и шатуна в бобышки запрессовывают бронзовые втулки.

ГАЗОПОРШНЕВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

студент гр. 101310 Капитан Д.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Петрученко А.Н.

Развитие мировой экономики ведет к росту энергопотребления, в этой связи возникает интерес к различным средствам получения электроэнергии. В силу ряда экономических и экологических причин в последнее время достаточно широкое распространение получили газопоршневые электроустановки, которые применяются на производственных предприятиях в качестве резервных.

Чаще всего газопоршневые двигатели конвертируют из дизельных. Для этого дорабатывают головку блока цилиндров: вместо форсунки устанавливают свечу зажигания; двигатель оснащается аппаратурой подачи газа во впускной трубопровод, или во впускные каналы; для предотвращения детонации снижают степень сжатия.

Основные преимущества конвертирования дизельного двигателя в газопоршневой:

- ✓ Экономичность: стоимость газового топлива существенно ниже стоимости дизельного.
- ✓ Газопоршневые двигатели могут работать на различных видах газа: природный, газы с низкой теплотворной способностью, высоким содержанием метана и низкой степенью детонации или газы с высокой теплотворной способностью - факельный, пропан, бутан, а также приспособлены к перестройке для работы с одного вида газа на другой.
- ✓ Ресурс: общий моторесурс находится в пределах 250 000 часов, ресурс до капитального ремонта составляет 60 000 часов.
- ✓ Ремонтпригодность: взаимозаменяемость деталей с дизельным двигателем до 80%.
- ✓ Экологичность: выбросы двигателей, работающих на природном газе, содержат относительно не большое количество вредных веществ (в среднем на 65% меньше выбросов оксидов азота и на 80% меньше выбросов твердых частиц).

Однако газопоршневой двигатель имеет меньшую мощность и худшую топливную экономичность по сравнению с базовым дизелем.

УДК 621.432

ПРИМЕНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ СТИРЛИНГА

студент гр. 10106114 Прудников А.В.

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Ивандиков М.П.

В данной работе рассматривается возможность модернизации конструкций двигателей Стирлинга для повышения эффективного КПД путем утилизации внутренних тепловых потерь двигателей внутреннего сгорания применяемых на подвижных энергетических установках.

В общем виде, двигатель Стирлинга – это поршневой двигатель с внешним подводом теплоты от любого источника, в котором рабочее тело находится в закрытом контуре и его химический состав, во время работы двигателя, не изменяется.

Анализ принципов работы многих конструкций двигателей Стирлинга показывает, что не все они работают по циклу Стирлинга. Так, альфа-стирлинг с поршнями разного диаметра имеет цикл похожий на цикл Эрикссона. Бета- и гамма- стирлинги имеют цикл между циклом Стирлинга и Эрикссона.

Рассматривается возможность организации движения рабочего тела по замкнутому кругу. Нагретый воздух (рабочее тело) с повышенным давлением поступает в объемную роторно-лопастного типа машину для совершения механической работы, далее поступает в холодильник для понижения давления за счет уменьшения температуры и цикл замыкается поступлением охлажденного воздуха в нагреватель.

Функциональный анализ параметров, обеспечивающих эффективность такого типа конструкции, показывает, что рационально увеличивать площадь лопасти и устанавливать повышающий редуктор для достижения нужной частоты вращения.

В настоящий момент разработана математическая модель. По результатам моделирования определяются оптимальные геометрические параметры лопастной машины.

УДК 621.432

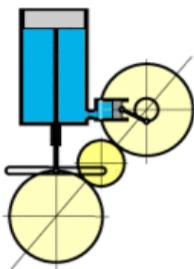
ПРИМЕНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ СТИРЛИНГА ТИПА ГАММА

студент гр. 10106114 Давидович А.М.

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Ивандиков М.П.

В данной работе рассматривается возможность модернизации конструкции гамма двигателя Стирлинга для повышения эффективного КПД путем утилизации внутренних тепловых потерь двигателей внутреннего сгорания применяемых на подвижных энергетических установках.

Двигатель Стирлинга типа гамма имеет поршень и вытеснитель.



Двигатель Стирлинга типа -гамма

Двигатель Стирлинга типа гамма имеет поршень и вытеснитель, но при этом два цилиндра — один холодный, в котором движется поршень с которого снимается мощность, а второй цилиндр горячий с одного конца и холодный со второго-там движется вытеснитель. Регенератор может быть внешним, в этом случае он соединяет горячую часть второго цилиндра с холодной и одновременно с первым (холодным) цилиндром. Внутренний регенератор является частью вытеснителя.

Цикл Стирлинга состоит из четырёх фаз и разделён двумя переходными фазами: нагрев, расширение, переход к источнику холода, охлаждение, сжатие и переход к источнику тепла. Таким образом, при переходе от тёплого источника к холодному источнику происходит расширение и сжатие газа, находящегося в цилиндре. При этом изменяется давление, за счёт чего можно получить полезную работу.

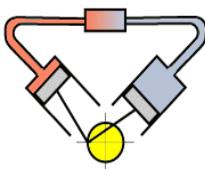
УДК 621.432

ПРИМЕНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ СТИРЛИНГА ТИПА АЛЬФА

студент гр. 10106114 Давидович А.М.

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Ивандиков М.П.

В данной работе рассматривается возможность модернизации конструкции альфа двигателя Стирлинга для повышения эффективного КПД путем утилизации внутренних тепловых потерь двигателей внутреннего сгорания применяемых на подвижных энергетических установках. Двигатель Стирлинга типа Альфа состоит практически из тех же деталей, что и прочие типы двигателя Стирлинга.



Двигатель Стирлинга типа-альфа

Он состоит из двух поршней, двух цилиндров, двух шатунов и коленвала. Основное отличие типа Альфа состоит в том, что поршни находятся в двух разных цилиндрах, зачастую расположенных под углом в 90° , и соединены трубкой, по которой и происходит обмен рабочим телом между цилиндрами. Принцип действия Альфа-Стирлинга заключен в процессе перемещения горячего и холодного воздуха из горячего цилиндра в холодный и наоборот. Головка горячего цилиндра обращена к источнику тепла, роль которого может выполнять совершенно любой источник тепла, а холодный цилиндр охлаждается ребрами. В первой фазе воздух в горячем цилиндре нагревается, и, расширяясь, толкает поршень. Затем холодный поршень начинает движение вниз, за счет оборота вала, к которому он прикреплен с помощью шатуна. При этом горячий воздух из горячего цилиндра начинает поступать в холодный цилиндр, где охлаждается и всасывается обратно в горячий цилиндр, при перемещении холодного поршня вверх. Затем сжатый холодный воздух начинает нагреваться в горячем цилиндре, и цикл повторяется снова. Основными преимуществами двигателя Стирлинга является “всеядность”, так как двигатель работает на разнице температур.

**СЕКЦИЯ «ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКА И
ГИДРОПНЕВМОПРИВОД»**

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ТРАНСФОРМАТОР

студенты гр.101711 Белениник А.И., Мацапура В.И.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Веренич И.А.

Гидротрансформатор (турботрансформатор) или конвертер крутящего момента (англ. torque converter) — устройство, служащее для передачи и преобразования крутящего момента от двигателя внутреннего сгорания к коробке передач, и позволяющее бесступенчато изменять крутящий момент и частоту вращения, передаваемые на ведомые валы. Чаще всего используется с АКПП или вариаторами.

Состоит из насосного колеса, статора (реактора), турбинного колеса и механизма блокировки. Все детали собраны в общем корпусе, расположенном, как правило, на маховике двигателя машины.

При вращении коленчатого вала насосное колесо начинает вращаться вместе с рабочей жидкостью, полностью заполняющей корпус гидротрансформатора. Лопасты насоса направляют рабочую жидкость на лопасти турбины, которая под действием жидкости также начинает свое движение. При малом числе оборотов происходит запаздывание вращения турбинного колеса от насосного. Но по мере увеличения числа оборотов проскальзывание уменьшается и К.П.Д. гидротрансформатора увеличивается.

Между насосом и турбиной располагается реактор. На современных моделях гидротрансформаторов реактор устанавливается на обгонной муфте, что разрешает расклинивать его и, таким образом, еще больше увеличивает К.П.Д. гидротрансформатора

Рабочая жидкость, попадая от насосного колеса через лопасти турбины на реактор, в состоянии передать больший момент, чем развивает сам двигатель. Неподвижный реактор нужен только до тех пор, пока скорость вращения турбины отстает от скорости вращения насосного колеса на 15÷25%. При выравнивании скоростей колес реактор становится помехой и снижает К.П.Д. гидротрансформатора, вот для чего в ГДТ и предусмотрена муфта свободного хода. Турбина жёстко связана с валом АКПП. Благодаря тому, что передача крутящего момента внутри гидротрансформатора происходит без жесткой кинематической связи.

СОВРЕМЕННЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ

студент гр.10105112 Ващёнок Ю. В.

Научный руководитель - старший преподаватель - Луговая И. С.

Современные автоматические линии обладают высоким техническим уровнем, имеют большое количество механических, пневматических, гидравлических, электрических и электронных устройств. Их примером могут служить: автоматическая линия для штамповки стальных бытовых ванн, автоматическая линия для штамповки кожуха сцепления, автоматическая линия для штамповки фланцев тормозных барабанов автомобиля и др.

Широко применяются механизмы: для транспортировки деталей по линии, возврата приспособлений в исходное положение, для фиксации и зажима обрабатываемых деталей на станках, для накопления и питания автоматической линии заготовками, для поворота заготовок на промежуточных операциях, автоматических очистителей деталей и инструментов от стружек и транспортировки стружек по всей линии станков и др.

В функции обслуживающего персонала автоматических линий входят: управление, контроль за работой агрегатов или участков линии, их ремонт и наладка. Линии, которые для выполнения части операций требуют непосредственного участия человека, называются полуавтоматическими. На современных автоматических линиях механизированы и автоматизированы многие вспомогательные операции (например, уборка отходов производства), контроль качества продукции, учёт выработки и др.

Для того чтобы изучить эти устройства в их взаимосвязи, наладчик современной автоматической линии должен обладать, по меньшей мере, инженерными знаниями или огромным практическим опытом и при этом постоянно повышать свою квалификацию. Только при этих условиях, когда уровень эксплуатации будет столь же высок, как и техническое совершенство конструкций, автоматические линии дадут нужную отдачу.

УДК 621-82

РАСЧЕТ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ МУФТ С ОБЪЕМНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ

студенты группы 101721 Лаптанович Д.М., Холод С.Н.

Научный руководитель — канд. техн. наук, доцент Бартош П.Р.

Гидромуфта была создана в Германии в 1909-1910 годах профессором Фиттингером и впервые была применена в качестве эластичной связи двух валов на судне. В настоящее время гидромуфты используются для передачи мощности от 0,5 до 35000 кВт в одном агрегате и более.

Гидродинамические муфты содержат центробежный насос и реактивную турбину (лопастные колеса), соединённые соответственно с ведущим и ведомым валами. При вращении насосного колеса от двигателя жидкости сообщается запас кинетической энергии и энергии давления, поэтому поступающая жидкость на лопатки турбинного лопастного колеса, преобразует этот запас энергии в механическую работу на ведомом валу и вращает его. Связующим звеном между ведущим и ведомым звеньями является жидкость. Поэтому передача энергии происходит с определенными потерями из-за проскальзывания турбины по отношению к насосу и других потерь.

Регулирование гидромуфты производят с целью изменения частоты вращения ведомого вала при неизменной частоте ведущего. Его осуществляют путем воздействия на форму проточной части, либо изменением степени наполнения муфты жидкостью.

Оценка энергетических и эксплуатационных качеств гидромуфт может быть проведена с помощью экспериментальных и теоретических характеристик. Различают внешние(моментные), универсальные и приведенные характеристики гидромуфт.

Литература

1. Стесин С.П. Гидродинамические передачи / С.П. Стесин.— М.:Машиностроение, 1973.

ШЕСТЕРЁННЫЕ ГИДРОМАШИНЫ И ОБЛАСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

студент гр.10105212 Мурашкевич В.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Веренич И.А.

Шестерённая гидромашина — один из видов объёмных гидравлических машин. Так же как и другие виды объёмных роторных гидромашин принципиально может работать как в режиме насоса, так и в режиме гидромотора. В том случае, если к валу гидромашин прикладывается вращательный момент, то машина работает в режиме насоса. Если на вход гидромашин подаётся под давлением рабочая жидкость, то с вала снимается вращающий момент, и машина работает в режиме гидромотора.

Шестерённый насос с внешним зацеплением работает следующим образом. Ведущая шестерня находится в постоянном зацеплении с ведомой и приводит её во вращательное движение. При вращении шестерён насоса в противоположные стороны в полости всасывания зубья, выходя из зацепления, образуют разрежение (вакуум). За счёт этого из гидробака в полость всасывания поступает рабочая жидкость, которая, заполняя впадины между зубьями обеих шестерён, перемещается зубьями вдоль цилиндрических стенок колодцев в корпусе и переносится из полости всасывания в полость нагнетания, где зубья шестерён, входя в зацепление, выталкивают жидкость из впадин в нагнетательный трубопровод. При этом между зубьями образуется плотный контакт, вследствие чего обратный перенос жидкости из полости нагнетания в полость всасывания ничтожен. Смазка движущихся элементов насоса производится перекачиваемой жидкостью (масло, расплав полимера и др.), для поступления смазывающей жидкости к зонам трения конструкцией насоса предусматриваются специальные каналы в корпусных деталях насоса.

Шестерённые гидромашин выпускаются с внешним и внутренним зацеплением.

УДК 624.22

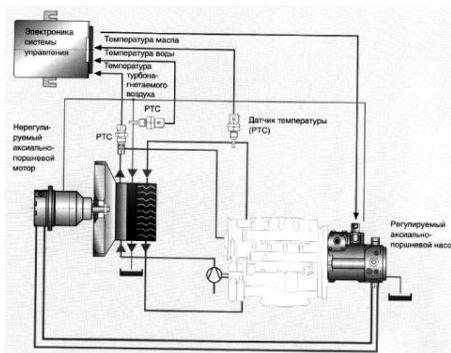
РАСЧЕТ СИЛОВОГО КОНТУРА ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА

студент гр. 10105112 Мишенский М.А,

студент гр. 101711 Ступень Д.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Веренич И.А.

В докладе рассматривается реверсивный привод вентилятора мобильной машины с электрогидравлическим управлением, принципиальная схема которого представлена на рисунке. Привод включает в себя энергетический контур и контур управления. Правильный выбор параметров энергетического канала определяет все основные характеристики привода. Даже оптимально спроектированный контур управления не обеспечит высокие показатели привода, если энергетический контур не обеспечит требуемую мощность. В первую очередь необходимо рассчитать энергетический контур. Расчет параметров энергетического контура проведен по нижеследующим зависимостям с учетом реверсивной работы привода:



ШЕСТЕРЁННЫЕ ГИДРОМАШИНЫ И ОБЛАСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

студент гр.10105212 Поликарпов Е.А.

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Веренич И.А.

Героторный (винтовой насос) представляет собой самовсасывающий насос объёмного типа действия с одним вращающимся валом. Основными рабочими элементами насоса являются стальной ротор и резиновый статор. Статор - это внутренняя заходная спираль, изготовленная как правило из эластомера (резины), нераздельно (либо раздельно), соединённого с металлической обоймой (гильзой). Ротор – это внешняя заходная спираль, которая изготавливается, как правило, из стали с последующим покрытием или без него. Стоит указать, что наиболее распространены в настоящее время агрегаты с 2-заходным статором и 1-заходным ротором, такая схема является классической практически для всех производителей винтового оборудования. Двигаясь друг относительно друга, ротор и статор постоянно создают вдоль своей оси несколько полостей, которые со стороны зоны всасывания увеличиваются в объеме и создают разрежение, а затем «гонят» волну всасываемого материала в сторону нагнетания. От частоты вращения ротора, шага и длины его винта, суммарного объема полостей статора зависят эксплуатационные характеристики растворного насоса. Чем больше длина и меньше шаг винтового ротора, тем выше развиваемое насосом давление. Чем больше объем полостей статора и выше частота вращения ротора, тем больше производительность насоса. Главным преимуществом использования героторных насосов является простая и надежная конструкция, сочетающая высокую эффективность и низкую стоимость эксплуатации, возможно перекачивание склонных к расслоению материалов, вязких и абразивных масс, пенобетонных смесей, сложных многокомпонентных смесей, особо чувствительных к механическому воздействию, а также взвесей и эмульсий, содержащих твердые частицы.

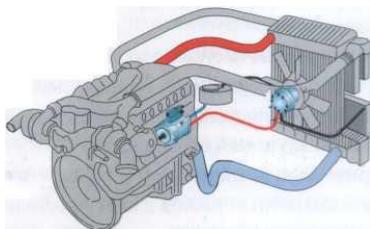
УДК 629.735

СИСТЕМЫ ГИДРОПРИВОДОВ ВЕНТИЛЯТОРОВ

студент гр 101721 Путят В.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Веренич И.А.

С помощью привода вентилятора (см. рисунок) в атмосферу рассеивается тепло, поступающее с охлаждающей средой от двигателя внутреннего сгорания.



Охлаждающие параметры радиатора определяются размером вентилятора, шагом его лопастей и скоростью вращения.

Регулируемые гидростатические приводы вентилятора превосходят обычные аналогичные узлы с ременной клиновидной передачей по следующим направлениям:

- плавное регулирование скорости вращения вентилятора в диапазоне между минимальным и максимальным значениями;
- отсутствуют требования по обязательному месту расположения на транспортном средстве.
- малые по размеру детали, что позволяет сэкономить определенные объемы.

Система управления, базирующаяся на требованиях по параметрам охлаждения: снижение уровня выхлопных газов и шума, снижение расхода топлива, ограничение по максимальной скорости вращения вентилятора не зависит от скорости вращения двигателя внутреннего сгорания. В системах, где требуется реверсивная работа вентилятора (например, для процессов самоочистки охлаждающей жидкости), применяются системы привода с замкнутым гидравлическим контуром.

УДК 629

СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ

студент гр.10105212 Распопов С. В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Веренич И.А.

Главной отличительной особенностью стенда является использование асинхронных электродвигателей (АЭД) в паре с частотными преобразователями, как в качестве приводного, так и в качестве тормозного нагрузочных устройств. Оба устройства работают по закольцованной схеме. При этом, частотные преобразователи объединены по шине постоянного тока, что позволяет передавать мощность с тормозного АЭД на приводной АЭД, и таким образом осуществлять рекуперацию мощности. Следует иметь в виду, что реализация такого режима возможна при задании определенных управляющих параметров работы частотных преобразователей. В этом случае мощность, потребляемая стендом от сети является разностью мощностей приводного и тормозного АЭД. Частота вращения и нагрузка задается программой. Показания датчиков регистрируются в программе и отображаются на экране монитора в реальном масштабе времени. По окончании испытаний генерируется отчет.

Стенд позволяет реализовать следующие режимы испытания ГДП:

- проверка качества сборки ГДП;
- проверка давлений в масляных системах ГДП при температуре масла 60-70°C;
- проверка включений и выключений муфт реверса при температуре масла 60-70°C;
- раскрутка турбинных валов при температуре масла ГДП 60-70°C;
- проверка давлений в масляных системах ГДП при температуре масла 80-98°C;
- проверки включений и выключений муфт реверса при температуре масла 80-98°C и др.

УДК 621.350.11

СВЯЗАННАЯ СХЕМА ДЭВИСА ПРИ РЕШЕНИИ В ТЕЧЕНИИ ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ

студент гр. 101721 Рум А. А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Веренич И.А.

Течение в пограничном слое традиционно выделяют отдельную категорию течений. Применительно к численным расчета течения в пограничном слое удобно определить как поток, для которого диффузия связанная с вязкостью, существенна лишь в направлении, нормально к поверхности, на которой возникает пограничный слой.

Схема Дэвиса применяется для несжимаемого пограничного слоя, т.е это вещество не является воздухом. А термин «связанная» объясняется неявным рассмотрением уравнений неразрывности и x -компоненты импульса противоположность последовательному решению.

Литература

1. К. Флетчер. Вычислительные метода в динамике жидкости в двух томах: том 2/перевод В. Ф. Каменецкий. – М.: Мирн, 1991.

РАСЧЕТ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ МУФТ С ЧЕРПАКОВОЙ ТРУБКОЙ

студенты группы 101721 Лаптанович Д.М., Холод С.Н.

Научный руководитель — канд. техн. наук, доцент Бартош П.Р

В 1910г. профессор Феттингер (Германия) предложил изъять направляющий аппарат из им же созданного гидротрансформатора. Таким образом, был сделан шаг от более сложной гидродинамической передачи к более простой, что и явилось началом создания гидромуфт.

В литературных источниках отсутствуют методики расчета гидродинамических муфт с черпаковой трубкой.

Принимается, что объёмы дополнительной и рабочей камер ГДМ одинаковы. Расход через жиклеры рассчитывается по формуле Торричелли. Напор насосного колеса определяется по основному уравнению Эйлера для расчета лопастных машин.

Расчет гидродинамических муфт с черпаковой трубкой осуществляется в следующей последовательности:

- ✓ выбирается приемлемый прототип муфты;
- ✓ выбирается коэффициент мощности (по характеристике выбранного прототипа муфты);
- ✓ рассчитывается активный диаметр D_a проектируемой муфты;
- ✓ вычерчивается меридиональное сечение прототипа в относительных размерах с принятым $D_a=1$;
- ✓ рассчитывается необходимое количество лопаток насосного и турбинного колес;
- ✓ вычерчивается меридиональное сечение проектируемой гидродинамической муфты.

Затем предлагается рассчитать параметры дополнительной камеры ГДМ и черпаковой трубки, а также жиклеров, установленных в турбинном колесе.

Литература

1.Кочкарев А.Я. Гидродинамические передачи / А.Я. Кочкарев.— М.:Машиностроение, 1971.

УДК 629

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ СТАНОЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ

студенты гр.10105113 Шемет А.А., Жук П.С.

Научный руководитель - старший преподаватель Филипова Л.Г.

Применение гидроприводов в станкостроение позволяет упростить кинематику станков, снизить металлоёмкость, повысить точность, надёжность и уровень автоматизации.

Гидроприводы имеют и недостатки, которые ограничивают их использование в станкостроении. Это потери на трение и утечки, снижающие КПД гидропривода и вызывающие разогрев рабочей жидкости. Внутренние утечки через зазоры подвижных элементов в допустимых пределах полезны, поскольку улучшают смазывание и теплоотвод, в то время как наружные утечки приводят к повышенному расходу масла, загрязнению гидросистем и рабочего места. При правильном конструировании, изготовлении и эксплуатации гидроприводов их недостатки могут быть сведены к минимуму.

Существуют такие гидравлические узлы вспомогательных станочных механизмов как:

- гидроприводы ступенчатого регулирования скорости;
- гидроприводы зажимных патронов;
- гидроприводы поворотных механизмов;
- гидроприводы с путевым изменением режимов давления.

Для зажима обрабатываемой детали в патронах токарных станков применяются гидравлические вращающиеся цилиндры, которые закрепляются на задней части шпинделя и связываются с патроном с помощью специальной тяги, проходящей через отверстие в шпинделе. Цилиндры должны иметь блокировки, исключающие возможность аварии при не зажатой кулочками патрона детали или случайном падении давления в гидросистеме (в том числе и при обрыве маслоподводящих шлангов).

УДК 629

ПОЛИГОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ – КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

студент гр.101711 Костюк Д.

Научный руководитель - старший преподаватель Филипова Л.Г.

Все крупные производители автотранспортных средств очень внимательно относятся к проблеме надежности автотранспорта и повсеместно заботятся о его поддержании и улучшении. Основным средством получения количественной оценки надежности изделий является реальная эксплуатация или специальным образом организованные испытания. Практический опыт показывает, что в большинстве случаев выгоднее затратить дополнительные средства на обеспечение надежности на этапе разработки изделия, чем расплачиваться ненадежностью изделия при его эксплуатации за кажущуюся экономию средств при проектировании.

История развития отечественной испытательной базы в области надежности уходит своими корнями в другое государство — СССР. В былые времена существовала система разработки и постановки продукции на производство, система контроля качества и надежности продукции.

Существующая система доводки и постановки техники на производство приносила свои плоды. Доводка автомобилей, а также предварительные и приемочные испытания отечественной техники при постановке ее на производство проводились в одном месте: на Центральном автополигоне, специально созданном для этих целей. Серийная техника также проходила контрольные испытания на предмет подтверждения качества изготовления и надежности в пределах гарантийного пробега. Проводились испытания по подтверждению назначенного заводом – изготовителем ресурса автомобилей. Таким образом, всегда имелась информация о качестве и надежности автомобилей, поставленных на производство и выпускаемых серийно наиболее крупными отечественными автомобильными заводами.

**СЕКЦИЯ «ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ
ПЕРЕВОЗОК И ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ»**

УДК 659.13

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕРЕГУЛИРУЕМОГО
ПЕШЕХОДНОГО ПЕРЕХОДА НА ЗАДЕРЖКИ В
ТРАМВАЙНОМ ДВИЖЕНИИ**

студенты гр. 101141-12 Борохо А., Юдин А.

Научный руководитель – ст. преподаватель Кустенко А.А.

Эффективность трамвайного движения во многом зависит от средней скорости сообщения на маршруте, на которую в свою очередь оказывает влияние величина задержек и количество остановок. Нерегулируемые пешеходные переходы являются наиболее опасными для трамвая объектами на проезжей части с точки зрения времени задержки вследствие непредсказуемости возникновения подобных задержек.

В данной работе было рассмотрено влияние нерегулируемых пешеходных переходов на скорость трамвая и оценены задержки с точки зрения экономических потерь.

С этой целью были проведены замеры влияния интенсивности пешеходного движения на величину задержек трамвая на пешеходном переходе в районе дома ул. Я. Колоса, 12 г. Минска, в течении 30 минут.

В результате время нахождения пешеходов на проезжей части и тем самым это время запрещенного движения для трамваев, что составляет 75% от общего времени. За время замера остановилось всего 6 трамваев, однако визуально было видно, что порядка 9 трамваев снижают скорость при подъезде к пешеходному переходу. В связи с этим были провели исследование скорости на участке с 2 нерегулируемыми пешеходными переходами и на эталонном участке без каких-либо помех.

В результате на исследуемом участке (300 м) среднетехническая скорость ниже на 13 км/ч, чем на эталонном, тем самым каждый трамвай теряет 20 секунд времени. Кроме пешеходных переходов скорость снижается и из-за автомобилей, которые заезжают на трамвайное полотно.

Таким образом нерегулируемые пешеходные переходы оказывают значительное влияние на скорость движения и как следствие на потери времени.

ВЛИЯНИЕ СВЕТОФОРНОГО ОБЪЕКТА НА ПОТЕРИ ВРЕМЕНИ ТРАМВАЯ

студенты гр. 101141-12 *Акуленко А., Кислячук Д.*

Научный руководитель – ст. преподаватель Кустенко А.А.

Существуют две формы организации проезда транспортного потока через светофорный объект:

- координированная с другими светофорными объектами;
- не координированная с другими светофорными объектами.

Целью исследования является изучить поведение трамвая перед светофорным объектом при координированном и некоординированном регулировании, а также определить факторы влияющие на координированное движение.

Не координированное направление: ул. Дорошевича – ул. Я.Коласа. В результате 90% трамваев прибывает в диапазоне 50с. Это связано со следующими факторами:

Следующим перекрестком на пути движения трамвая является ул. Я. Коласа – пр. Независимости. В этом случае прохождение трамвая по участку без нерегулируемых пешеходных переходов разделило полученные данные на 2 группы протяженностью в 20 с, включающие 83% всех трамваев: первая группа в начале красного сигнала светофора (36%), вторая ближе к концу горения красного и началу зеленого сигнала светофора (47%).

Как можно заметить отсутствие дополнительных помех привело к сжатию времен прибытия трамвая.

Следующий перекресток ул. Я.Коласа – ул. Б.Хмельницкого. Как можно полученные значения начинают растягиваться, 63% трамваев по-прежнему прибывают одной группой в диапазоне 20 с, прибытие оставшихся 37% растягивается на 40с.

Это связано с наличием на перегоне 2 нерегулируемых пешеходных переходов и 1 остановочного пункта.

Таким образом для обеспечения координированного регулирования и пропуска 90% на зеленый сигнал светофора, необходимо устранить дополнительные помехи в виде нерегулируемых пешеходных переходов, предотвратить не санкционированные выезды автомобилей на трамвайное полотно и обеспечить протяжённость трамвайной фазы светофора не менее 25с.

УДК 656.13

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАМВАЯ В ПЛОТНОМ ПОТОКЕ

студенты гр. 101141-12 Легенький Д.С., Калач В.И.

Научный руководитель – ст. преподаватель Кустенко А.А.

Для расчета потерь в трамвайном движении необходимо привести трамвай к общему знаменателю, в данном случае к легковому автомобилю. Это позволит использовать формулы по расчету времени отдельных светофорных фаз для автомобилей в расчете трамвайной фазы с учетом динамических характеристик трамвая.

Были проведены исследования динамического габарита при движении трамваев после остановки и на скорости.

В результате проведенных замеров обнаружилось, что при движении после остановки динамический габарит между трамваями равен 6,86 с, при движении на скорости 7,66.

Для приведения трамвайного движения к автомобильному используем динамический коэффициент приведения – это отношение времени освобождения стоп линии с момента разрешения движения данным типом транспортного средства по отношению к легковому автомобилю.

Таким образом был рассчитан динамический коэффициент приведения позволяющий учесть особенности трамвайного движения и определен поток насыщения для трамвайного движения позволяющий рассчитать максимально возможное количество трамваев способных проехать светофорный объект за один светофорный цикл.

УДК 656.13

ДИНАМИКА РАЗГОНА И ТОРМОЖЕНИЯ ТРАМВАЯ В ЗОНЕ ОСТАНОВОЧНОГО ПУНКТА

Студенты гр. 101141-12 Попова Т.В., Чернак Г.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Кустенко А.А.

Трамвай относится к железнодорожному транспорту и как следствие для него характерны динамические свойства железнодорожного подвижного состава. Мы исследовали ускорение и замедление трамвая.

С целью определения потерь времени трамвая на разгон и торможение и определения факторов влияющих на значение данных показателей, были проведены исследование в зоне остановочного пункта БНТУ. Исследование заключались в измерении скорости трамвая перед началом торможения, установившейся скорости трамвая после режима ускорения и времени замедления, и ускорения соответственно.

В результате среднее время ускорения 1,68 м/с².

Средняя величина замедления 1,012 м/с²

В результате проведенных исследований выявлены факторы оказывающие влияние на значения ускорения и замедления:

1. Наполняемость трамвая. Наполняемость была исследована визуальным методом путем разбиение на 5 групп, начиная с самой маленькой (все пассажиры сидят) заканчивая большой (трамвай переполнен, пассажиры отказываются от посадки)

2. Уклон проезжей части;

3. Наличие препятствий на пути трамвая:

- светофорные объекты;

- не регулируемые пешеходные переходы;

- автомобили, выехавшие на трамвайное полотно;

- другой трамвай и т.д.

4. Личностные качества водителя.

Таким образом время задержки трамвая вызванное разгоном и торможением на остановочном пункте БНТУ составит 8,6 с, что составляет 43% от времени непосредственного простоя.

УДК 656.13

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В Г. СМОРГОНЬ

студентка гр. 101510 Косач М.А.

Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент Кот Е.Н.

Город Сморгонь - центр одноименного района Гродненской области. Расположен в 110 км к северо-западу от Минска и в 260 км к северо-востоку от Гродно. Численность населения 37 тыс. человек.

Через город проходит железнодорожная линия Минск - Молодечно - Вильнюс, республиканские автомобильные дороги Р-63 Борисов - Вилейка - Ошмяны, Р-95 Лынтупы - Свирь - Сморгонь - Крево - Гольшаны, Р-106 Молодечно - Сморгонь, Подъезд от дороги Р-106 к г.Сморгонь.

В городе 117 улиц и переулков. На 8 перекрестках улиц и на одном пешеходном переходе вне перекрестка применяется светофорное регулирование.

По результатам выполненного анализа аварийности в г.Сморгонь за 2010 – 2014 гг. установлено:

- в 2010 г. зафиксировано наибольшее общее количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП) (172) и наибольшее количество учетных ДТП (с ранеными или погибшими) (12);
- наиболее аварийный месяц года – август;
- самый аварийный день недели – пятница;
- наиболее аварийные периоды суток – с 12 до 14 и с 16 до 18 часов;
- самый распространенный вид ДТП – столкновение со стоящим транспортным средством;
- наиболее аварийные улицы – Советская, Ленина, Я. Коласа, Гагарина, Индустриальный проспект.

Будут разработаны мероприятия по улучшению условий движения на дорожной сети г. Сморгонь, в числе которых организация системы координированного светофорного регулирования на ул. Я.Коласа, включающей 6 светофорных объектов.

УДК 621.43

**АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА
МЕСТНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ В
СМОРГОНСКОМ РАЙОНЕ**

студентка гр. 101510 Гурская А.А.

Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент Кот Е.Н.

Сморгонский район расположен на северо-востоке Гродненской области. Площадь территории 1498 км². Граничит на северо-востоке, востоке и юге с Мядельским, Молодечненским и Воложинским районами Минской области, а на западе и северо-западе — с Ошмянским и Островецким районами Гродненской области. Население — 55,1 тысяч человек. Административный центр — город Сморгонь.

В Сморгонском районе 194 местных автомобильных дороги суммарной протяжённостью 772 км. Обслуживание местных дорог выполняется ДРСУ-134 КУП «Гроднооблдорстрой». На основании выполненного анализа аварийности за 2010-2014 гг. На местных автомобильных дорогах Сморгонского района установлено:

- наибольшее количество дорожно-транспортных происшествий было зафиксировано в 2010 г.;
- наиболее аварийный месяц - июль, день недели - суббота, период суток - с 7.00 до 18.00 часов.

По показателю "плотности" ДТП наиболее опасными являются автомобильные дороги с покрытием в виде булыжной мостовой (0,94 ДТП/км) и с асфальтобетонным покрытием (0,58 ДТП/км). Дороги с гравийным покрытием и грунтовые, не позволяющие развивать высокие скорости движения, характеризуются существенно меньшими значениями показателя "плотности" ДТП (0,07 и 0,03 ДТП/км соответственно).

При распределении ДТП по автомобильным дорогам с разным уровнем требований к эксплуатационному состоянию по СТБ 1291 самое высокое значение показателя "плотности" ДТП получено для дорог 3-го уровня (0,52 ДТП/км). Для автомобильных дорог 4-го уровня "плотность" ДТП составляет 0,24 ДТП/км, для дорог 5-го уровня - 0,15 ДТП/км.

УДК 656.13

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В Г. ОСИПОВИЧИ

студентка гр. 101510 Гамульский И.К.

Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент Кот Е.Н.

Город Осиповичи находится в Могилевской области в 136 километрах на юго-запад от Могилева, в 100 км на юго-восток от Минска. Расположен на левом берегу реки Синяя (правого притока р.Свислочь). Население города 35,4 тыс. человек (2012 г.).

В городе расположена железнодорожная станция Осиповичи, являющаяся узловым пунктом линий на Минск, Жлобин - Гомель, Могилёв, Слуцк - Барановичи. В 1 км к северо-востоку проходит автомобильная дорога М-5/Е271 Минск - Гомель, через городскую территорию (по ул. Юбилейной) проходит автомобильная дорога Р-91 Осиповичи – Барановичи. Еще две республиканские дороги начинаются в городе: Р-72 Осиповичи – Свислочь и Р-34 Осиповичи – Глуск – Озаричи.

Дорожная сеть города включает более 160 улиц и переулков. На 6 перекрестках городских улиц применяется светофорное регулирование.

В результате выполненного анализа аварийности в г. Осиповичи за 2010 – 2014 гг. установлено:

- наибольшее количество учетных дорожно-транспортных происшествий (ДТП), в которых были ранены или погибли люди, зафиксировано в 2012 г. (12); наибольшее общее количество ДТП – в 2014 г. (113);

- наиболее аварийный день недели – пятница;

- самый частый вид ДТП – столкновения на пересечениях дорог (41%);

- к наиболее аварийным улицам относятся ул. Сумченко (33 ДТП/км), ул. Сташкевича (22 ДТП/км), ул. Юбилейная (16 ДТП/км).

Для улучшения условий дорожного движения в г. Осиповичи предлагается реализовать следующие основные мероприятия: введение светофорного регулирования на нерегулируемых пешеходных переходах на ул. Юбилейной; демонтаж искусственных неровностей на пересечениях ул. Юбилейная – ул. Кунько и ул. Юбилейная – ул. Сташкевича.

УДК 656.13

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В Г. БЕРЁЗА

студентка гр. 101510 Быцкевич И.Б.

Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент Кот Е.Н.

Город Берёза находится в центральной части Брестской области на пересечении р. Ясельда с железнодорожной линией Брест - Барановичи. Является центром одноименного района. Население 30 тыс. человек.

В городе 7 жилых микрорайонов, несколько крупных промышленных предприятий (Березовский мясоконсервный комбинат, ОАО "Березакерамика", Березовский сыродельный комбинат), а также Берёзовский монастырь картезианцев (католический мужской монастырь XVII в.), который является местом притяжения туристов.

Через город проходит республиканская автомобильная дорога Р-2 Столбцы - Ивацевичи - Кобрин (ул. Ленина), начинаются республиканские дороги Р-84 Берёза - Дрогичин, Р-101 Берёза - Пружаны, а также несколько местных дорог. Территория города 150 км², общее количество улиц и переулков превышает 100, их суммарная протяженность составляет 80 км. Около 90% улиц имеют усовершенствованное покрытие. На 5 перекрестках улиц применяется светофорное регулирование.

По результатам выполненного анализа аварийности в г. Берёза за 2010-2014 гг. установлено: наибольшее общее количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП) зафиксировано в 2012 г. (115 ДТП), наибольшее количество ДТП с пострадавшими (погибшими и ранеными) - в 2011г. (16 ДТП); самые аварийные дни недели – понедельник и пятница; самый частый вид ДТП – столкновение; наибольшая плотность ДТП отмечена на главной улице города - ул.Ленина (18 ДТП/км).

С учетом результатов анализа аварийности и исследований характеристик транспортных и пешеходных потоков будут разработаны мероприятия по улучшению условий движения по дорожной сети г. Береза, в том числе: - корректировка режимов регулирования на существующих светофорных объектах; - введение светофорного регулирования на перекрестках и пешеходных переходах с высоким уровнем аварийности.

УДК 656.13

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ГОРОДОКСКОМ РАЙОНЕ

студентка гр. 101510 Бузо А.С.

Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент Кот Е.Н.

Городокский район расположен в северо-восточной части Витебской области у границы с Российской Федерацией. В состав района входит г. Городок, г. п. Езерище и 10 сельских Советов. Общая численность населения в районе составляет 24 тыс. человек, в том числе в г. Городке – 12,3 тыс. человек.

Территорию района пересекают 3 республиканские автомобильные дороги: М-8/Е95 граница Российской Федерации – Витебск – Гомель – граница Украины, Р-114 Городок – Улла – Камень, Р-115 Витебск – Городок. В г. Городке светофорное регулирование применяется на 7 перекрестках улиц и на 2 пешеходных переходах вне перекрестков.

По результатам выполненного анализа аварийности в Городокском районе за 2010 – 2014 гг. установлено:

- наибольшее общее количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП) зафиксировано в 2013 г. (182);

- наибольшее количество учетных ДТП (с ранеными или погибшими) зафиксировано в 2010 г. (18), в дальнейшем отмечается постепенное снижение их числа;

- наиболее аварийные месяцы года – август, сентябрь;

- самый аварийный день недели – пятница;

- наиболее аварийное время суток – с 12 до 16 часов;

- самые частые виды ДТП – наезд на препятствие, столкновение со стоящим транспортным средством;

- 40% ДТП зафиксировано в г. Городке, 19% - на автомобильной дороге М-8/Е95, 19% - на местных автомобильных дорогах.

Будут разработаны мероприятия по улучшению условий движения на дорожной сети Городокского района.

УДК 656.13

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ МАРШРУТНОГО ОРИЕНТИРОВАНИЯ В ДЗЕРЖИНСКОМ РАЙОНЕ

студентка гр. 101510 Аксенчик Н.А.

Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент Кот Е.Н.

Дзержинский район расположен в юго-западной части Минской области и граничит с Воложинским, Минским, Узденским и Столбцовским районами. Площадь района 1 189,3 км², численность населения – 61 320 человек. В составе района город Дзержинск (24,6 тыс. жителей), город Фаниполь (13,8 тыс. жителей), 10 агрогородков, 12 сельских советов.

По территории района проходят 5 республиканских автомобильных дорог: М-1/Е30 граница Республики Польша (Козловичи) — Минск — граница Российской Федерации (Редьки) (длина участка на территории района 42 км), Р-1 Минск - Дзержинск (18 км); Р-65 Заславль — Дзержинск — Озеро (48 км); Р-68 Пуховичи — Узда — Негорелое (12 км); Подъезд от а/д М-1 к городу Дзержинску (11 км).

Система маршрутного ориентирования (СМО) на дорогах предназначена для ориентирования, определения участниками движения их положения относительно установленных на дороге ориентиров, указание направлений движения к объектам ориентирования и расстояний до них.

На республиканских автомобильных дорогах в Дзержинском районе установлено 334 знака СМО (без учета знаков 5.28). Анализ существующей дислокации технических средств СМО показал, что на 159 знаках (48% от общего количества) присутствуют "визуальные" недостатки, основные из которых: неправильная высота надписей (41 знак), неправильная форма стрелок (16 знаков), грамматические ошибки (12 знаков), неправильная компоновка знака (9 знаков), неправильный фон знака или вставок (5 знаков).

Обнаружены также "системные" ошибки, приводящие к «прерыванию информации» на отдельных маршрутах, реализуемых в СМО.

Будут разработаны предложения по устранению обнаруженных "визуальных" и "системных" недостатков СМО в Дзержинском районе.

РЕМЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ

студентка гр. 101511 Асомчик М.С.

Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент Лукьянчук А.Д.

Ремень Безопасности – средство пассивной безопасности предназначенное для удержания пассажира автомобиля на месте в случае аварии или внезапной остановки, предотвращает перемещение пассажира по инерции, возможные его столкновения с деталями интерьера автомобиля или с другими пассажирами, а также гарантирует, что пассажир будет находиться в положении обеспечивающем безопасное раскрытие подушек безопасности.

Пассивная безопасность — совокупность конструктивных и эксплуатационных свойств автомобиля, направленных на снижение тяжести дорожно-транспортного происшествия. Включает в себя следующие элементы: ремни безопасности, в том числе инерционные с преднатяжителями; сминаемые или мягкие элементы передней панели; складывающаяся рулевая колонка; травмобезопасный педальный узел — при столкновении педали отделяются от мест крепления и уменьшают риск повреждения ног водителя; энергопоглощающие элементы передней и задней частей автомобиля, сминающиеся при ударе (бамперы); дуги безопасности, усиленные передние стойки крыши и верхняя рамка ветрового стекла в родстерах и кабриолетах; поперечные брусья в дверях и т. п. Защита от проникновения двигателя и других агрегатов в салон (увод их под днище). Впервые пассивную безопасность как один из принципов конструирования автомобиля ввёл Бела Барени.

При столкновении автомобиля с неподвижным препятствием на скорости 50 км/ч на организм взрослого человека весом 80 кг воздействует удар силой 2 тонны. В этом случае на ребенка приходится удар силой в 500 килограмм.

Ремни безопасности помогают снизить риск получения тяжелых травм во многих случаях. Они способствуют правильному расположению пассажира в кресле для максимизации эффективности подушки безопасности, а также защищают пристегнутых пассажиров при первом и последующих столкновениях. Таким образом, жизненно необходимо пристегиваться, даже в машинах, оборудованных подушками безопасности.

СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И ЛОГИСТИКА»

УДК 005.6

ПРИМЕНЕНИЕ БЕНЧМАРКИНГА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОАО «БЕЛШИНА»

студент гр. 101031-13 Сахончик А.П.

Научный руководитель - старший преподаватель Стефанович Н.В.

В последние годы большинство предприятий, функционирующих на территории Республики Беларусь, начали открывать для себя преимущества бенчмаркинга и применяют его основные постулаты для улучшения своих процессов и систем. Бенчмаркинг есть способ нахождения и изучения самых лучших из известных методов ведения бизнеса. Применение данного инструмента стратегического планирования заключается в четырех последовательных действиях: 1) изучение бизнес-процессов своего предприятия; 2) анализ бизнес-процессов других предприятий-конкурентов; 3) сравнение результатов исследования бизнес-процессов своего предприятия с результатами деятельности анализируемых предприятий; 4) внедрение необходимых изменений с целью повышения конкурентоспособности собственного предприятия.

На примере ОАО «Белшина» попытаемся продемонстрировать преимущества применения бенчмаркинга.

Первым шагом для ОАО «Белшина» стоит последовать примеру французской публичной компании «Michelin», занимающей лидирующие позиции на рынке продаж шин, и стать соучредителем компании «Alipig», специализирующийся на утилизации шин. Данный шаг позволит снизить около 7% себестоимость выпускаемой продукции.

Следующий шаг для повышения конкурентоспособности ОАО «Белшина» - налаживание совместных разработок с автомобильными концернами для получения постоянных каналов сбыта. Например, разработка специальных серий шин для СЗАО «Geely» и ОАО «БелАЗ».

Среди предложений следует отметить возможность открытия исследовательского центра на базе ОАО «Белшина», который совместно с исследовательским центром выше названной компании «Michelin» будут производить разработки, направленные на улучшение эксплуатационных свойств и технологических характеристик шин.

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЛОГИСТИЧЕСКОГО СЕРВИСА

студенты гр. 101851 Григоренко В. А., Савко О. С.

Научный руководитель – ассистент Лапковская П.И.

Логистический сервис – комплекс услуг, оказываемых производителем в процессе доставки ресурсов потребителю. Логистический сервис включает 3 группы работ:

Предпродажные – работы по созданию логистического сервиса;

Продажные – предоставление информации о движении товара;

Послепродажные – гарантия, обмен товаров, предоставление документации, обучение пользователей, реализация запчастей.

Объект логистического сервиса – различные потребители материального потока: производственные предприятия, различные распределительные центры и конечные потребители. Логистический сервис охватывает всю логистическую цепь. Высокоорганизованный сервис является одним из важнейших условий функционирования современной логистики. Для поддержания необходимого уровня сервисного обслуживания на предприятиях создается специализированная служба, занимающаяся сервисным обслуживанием. Использование логистического сервиса помогает предприятиям систематизировать процесс, налаживать взаимосвязь предприятия со службами сервиса.

Для оценки качества логистического обслуживания применяют такие критерии как срок поставки, готовность к поставке, качество поставок, информационная готовность и гибкость.

Оценка качества логистического сервиса в цепи поставок проводится на основании методики «Цепочка сервиса».

Данная методика предусматривает исследование пожеланий потребителей и определение влияния логистических услуг на удовлетворение запросов потребителей, учитывая значение каждого звена в общем уровне логистического сервиса. На основании методики «Цепочка сервиса» можно выявить те логистические услуги, отказ от которых приводит к повышению эффективности функционирования всей цепи поставок. По результатам исследования приоритетные логистические услуги включаются в комплекс логистического обслуживания клиентов в процессе поставки.

УДК 351.811.111.2

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННОГО ВЗИМАНИЯ ОПЛАТЫ ЗА ПЛАТНЫЕ ДОРОГИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

студенты гр. 101851 Примич Ю. Н. и 101911 Суховой А. А.

Научный руководитель – канд.экон.наук., доцент Краснова И. И.

Первый шаг к созданию национальной электронной системы взимания дорожных сборов был сделан в феврале 2012 года, когда подписали инвестдоговор по созданию системы платных дорог с австрийской компанией Kapsch TrafficCom AG. Система получила название «BelToll». В каждом автомобиле, с которого взимается плата, установлено бортовое устройство. Сигнал, поступающий с бортового устройства через установленный над дорогой портал с электронными компонентами, передается по каналам связи в центральный офис, где и происходит фиксация оплаты за проезд.

Тариф за 1 км пробега по платной дороге рассчитывается в евро. Он зависит от грузоподъемности и количества осей транспортного средства и варьируется от 0,04 € до 0,145 €. Для автомобилей с общей массой менее 3,5 тонн, относящихся к единому Таможенному союзу, проезд по платным дорогам осуществляется без взимания оплаты.

Система не требует введения ограничений по скорости, количеству полос движения и перестроению между ними, а также не создает каких-либо других помех движению транспортных средств.

«BelToll» имеет техническую совместимость с аналогичными системами взимания платы, эксплуатируемыми во многих европейских странах.

Отрицательными сторонами системы «BelToll» являются привязанность тарифов к евро, отсутствие альтернатив бортовому устройству, оплата бортового устройства только в национальной валюте, равенство тарифов для резидентов и нерезидентов страны. Среди мероприятий по усовершенствованию данной системы можно предложить следующие: расчёт тарифа за 1 км пробега по платным дорогам в белорусских рублях, введение виньеток (сбор не за пробег, а за время движения по платным дорогам), снижение тарифов за 1 км для резидентов страны, введение возможности оплаты проезда и бортовых устройств в евро для нерезидентов Республики Беларусь.

МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В ЛОГИСТИКЕ

студенты гр. 101041-12 Яковлева У. А., Коцевич И. И.

Научный руководитель – ассистент Лапковская П.И.

Прогнозирование спроса – важнейшая управленческая функция любой компании, которая занимается производством и продажами товаров и услуг. Правильное прогнозирование – это основа успешного планирования и контроля всех основных функциональных подразделений компании – производства, логистики, маркетинга, финансов.

При планировании и управлении логистическими операциями часто используются различные методы и модели прогнозирования. От точности и достоверности прогнозов потребительского спроса, расходования материальных ресурсов, уровня запасов напрямую зависит эффективность реализации практически всех логистических концепций, особенно JIT, DDT. Логистические менеджеры в своей практической деятельности используют различные методы прогнозирования в зависимости от требуемой достоверности, объема и вида исходной информации. Основной сферой приложения этих методов в логистике является прогнозирование спроса и объема продаж готовой продукции.

В настоящее время насчитывается очень большое количество различных методов прогнозирования. Однако, учитывая степень сложности, полезности, достоверности и доступности информации, были рассмотрены две наиболее популярные методики анализа временного ряда: экспоненциальное сглаживание и классический анализ временных рядов. Проведенные нами исследования показали, что «простые» модели анализа временных рядов позволяют прогнозировать продажи не хуже или даже еще лучше, чем более сложные и трудоемкие методики. Модель временного ряда относится к разряду факторных моделей и является наиболее распространенной в практике прогнозирования. В целом, усложнение модели прогнозирования не обеспечивает увеличения точности прогноза.

УДК 330.42

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛОГОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЛОГИСТИКЕ И УПРАВЛЕНИИ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК

студент гр. 101041-12 Климовец В. С.

Научный руководитель – канд. физ-мат. наук, доцент Мороз О.А.

Экономическое моделирование процессов и явлений позволяет абстрагироваться от второстепенных элементов, сконцентрировать внимание на главных элементах системы и их взаимосвязи. Согласно классификации Е.И. Зайцева, выделяют два основных вида моделей: материальные и идеальные. Выбор вида модели определяется особенностями изучаемой системы и целями моделирования, т.к. исследование модели позволяет получить ответы на определённую группу вопросов.

Аналоговое моделирование - это разновидность физического моделирования, в котором реальный физический процесс заменяется другим физическим процессом, более удобным с точки зрения реализации. Для создания аналоговой модели требуется наличие математического описания изучаемой системы. В качестве аналоговых моделей используются механические, гидравлические, пневматические и электрические системы.

В данной работе рассмотрены радиотехнические и электрические аналогии в логистике на примере моделей прохождения маршрута с диспетчерским управлением, модели доставки через грузовой терминал.

В качестве примера практического применения аналогового моделирования использована модель грузового терминала со складом. Так, математическая модель задачи имеет следующий вид:

$$\frac{\partial^2 I}{\partial t^2} LC + \frac{\partial I}{\partial t} RC + I = U(t)$$

Имея заданные параметры склада, получаем решение в виде грузового потока во времени (график).

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ В ЛОГИСТИКЕ

студенты гр. 101041-12 Вишневская Н. В., Цибулина А. И.

Научный руководитель – канд.экон.наук., доцент Краснова И.И.

Одним из важнейших этапов планирования работы любой производственной единицы является определение рационального уровня запасов. Основными причинами создания производственных запасов служит необходимость обеспечения бесперебойного снабжения производственного процесса, периодичность производства различных видов продукции поставщиками, осуществление транспортировки большинства видов продукции от поставщика к потребителю партиями, а также несовпадение ритма производства с ритмом потребления.

Система управления запасами - это комплекс мероприятий по созданию и пополнению запасов, организации непрерывного контроля и оперативного планирования поставок.

В логистике существуют 2 базовые системы управления запасами: система с фиксированным размером заказа и система с фиксированным интервалом времени между заказами.

Система с фиксированным размером заказа предусматривает поступление материалов равными, оптимальными партиями через изменяющиеся интервалы времени. Заказ на поставку очередной партии дается при уменьшении размера заказа на складе до установленного критического уровня. Поступление материала одинаковыми партиями приводит к снижению затрат на доставку и содержание запасов, однако необходимо постоянно вести контроль за наличием запасов, что приводит к увеличению издержек.

Система с фиксированным интервалом времени между заказами предполагает поступление материала через равные, регулярно повторяющиеся промежутки времени. При каждой проверке запасов определяется наличный остаток, после чего оформляется заказ, размер которого зависит от интенсивности потребления материалов. Данная система отличается простотой, так как регулирование осуществляется один раз в течение всего интервала между поставками. Но в то же время существует опасность исчерпания запасов при их непредвиденном интенсивном потреблении до наступления очередного момента заказа.

ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ «MAKE OR BUY»

студент гр. 101041-12 *Воронюк Е. В.*

Научный руководитель – канд.экон.наук., доцент Краснова И.И.

Широкое распространение в процессе управления снабжением получила концепция, которая основана на решении в закупочной логистике «задачи МОВ» – задача «сделать и купить».

В широком смысле «задача МОВ» рассматривает как обоснование решения проблемы о степени использования в производственном процессе собственных средств производства. Решения принимаются как относительно использования собственных средств труда (собственный транспорт, склады, техника, оборудование), так и относительно использования собственных предметов труда, т.е. изготовленных самостоятельно заготовок, полуфабрикатов, комплектующих изделий.

При решении этой задачи необходимо учитывать ряд факторов «за» (потребность в комплектующем изделии стабильна и достаточно велика; и др.) и «против» (потребность в комплектующем изделии невелика; для его производства нет необходимых мощностей; отсутствие кадров нужной квалификации и т.д.).

Примером решения задачи «Make or Buy» является сборочный завод Daimler Trucks. На территории предприятия, составляющей 2,9 км², размещаются производственные цехи и офисы ключевых функциональных подразделений Mercedes-Benz Trucks.

Завод в Вёрте собирает грузовики модельных рядов Atego, Axor, Arocs, Actros, Econic, Unimog и Zetros. Гордость предприятия – ассортимент продукции, не имеющий аналогов в мире. Согласно статистике, в отдельно взятом году не существует двух идентичных грузовиков, произведенных в Вёрте. Каждый грузовик собирается по индивидуальному заказу и соответствует современным экологическим стандартам. Ежедневно с конвейера сходит 400 автомобилей. Для достижения эффективности работы завода руководством компании было принято решение о производстве основных узлов и комплектующих на территории завода в Вёрте, что снижает расходы на покупку и транспортировку комплектующих, а также доставку деталей прямо к нужной части конвейера и в последний момент.

МАРКИРОВКА ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

студент гр. 101041-12 *Сысунович Н. С.*

Научный руководитель – канд. техн. наук., доцент Холунов В. С.

Маркировкой называют надписи и условные знаки, наносимые на отдельные грузовые места для опознания груза, и характеристики способов обращения с ним при транспортировании, хранении и перегрузочных работах. Маркировка позволяет установить связь между грузом и сопровождающим его документом, а также отличить одну партию груза от другой. Значение маркировки возрастает при транспортировке опасных грузов.

Маркировка опасных грузов в Республике Беларусь регулируется соответственно национальными и международными актами и соглашениями. Среди них можно выделить такие, как ГОСТ 19433-88, Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов, Приложение 2 «Правила перевозок опасных грузов» к Соглашению о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС) и другие.

Все маркировочные надписи должны быть ясно видимыми и разборчивыми, должны выдерживать воздействие любых погодных условий без существенного снижения качества. На грузовых единицах, предназначенных к перевозке морским транспортом, маркировка должна быть выполнена так, чтобы содержащаяся в ней информация оставалась различимой после пребывания грузовой единицы в морской воде в течение 3 мес.

Маркировка опасных грузов содержит знаки опасности, номер ООН опасного груза, транспортное наименование, предупредительные знаки, идентификационный номер опасности, номер аварийной карточки (при перевозке железнодорожным транспортом), классификационный шифр. Все наносимые надписи и знаки строго регламентируются.

Маркировка на упаковке и (или) транспортном пакете должна содержать знак опасности, транспортное наименование груза, номер ООН, классификационный шифр. На контейнере, в свою очередь, требуется указывать знак опасности, номер ООН, идентификационный номер опасности, а также номер аварийной карточки при перевозке по железной дороге.

УДК 338.47

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА В МИНСКЕ

студенты гр. 109032-11 Довиденко А. А., Морозова Е. В.
Научный руководитель – канд.экон.наук., профессор Пилипук Н.Н.

Транспорт имеет огромное значение для укрепления и развития экономической системы хозяйствования, в решении социально-экономических проблем.

Транспортная система города Минска имеет развитую инфраструктуру. Городской транспорт выполняет коммуникационную функцию и связывает основные элементы города.

В целях повышения уровня обслуживания населения осуществляется развитие и совершенствование городской транспортной сети. Проводится постоянная работа по обновлению подвижного состава, вводятся новые маршруты.

Согласно программе социально-экономического развития города Минска на 2011-2015 годы в общественном транспорте осуществили автоматизацию оплаты проезда в пассажирском транспорте города Минска, которое создало условия для внедрения комбинированных видов пассажироперевозок и позволило ввести гибкую систему сбора выручки и учета пассажиропотока, производить предварительное аккумуляирование проездной платы, эффективно составлять финансовые планы. Максимальному взиманию оплаты за проезд способствует введение «зонирования», предусматривающее гибкость оплаты в зависимости от дальности поездки, что позволяет достичь увеличения пассажиропотока.

Так же планируется установка инфракрасных датчиков в салонах пассажирского которая позволит наладить учет фактически перевезенных пассажиров, что обеспечит рост выручки на 25-35%.

Развитие, улучшение и переход на транспортные средства, работающие на экологических видах топлива и альтернативных источниках энергии, а также снижение энергоемкости транспортных средств в городской транспортной системе позволит уменьшить количество автомобилей на дорогах, что благоприятно повлияет на экологическую обстановку в городе, увеличится количество рабочих мест, за счет увеличения количества городского транспорта.

**ОБОРОТНЫЙ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫЙ
ТРАНСПОРТНЫЙ КОНОСАМЕНТ ФИАТА - ФБЛ
(Negotiable FIATA Multimodal Transport Bill of Lading - FBL)**

студент гр. 101041-12 Чижик А. В.

Научный руководитель – канд.техн.наук., доцент Холупов В.С.

Оборотный мультимодальный транспортный коносамент ФИАТА, в дальнейшем коносамент ФИАТА, является транспортным документом экспедитора, выступающего в качестве оператора смешанной перевозки или договорного перевозчика при исполнении поручения грузоотправителя на перевозку и доставку товара получателю.

Коносамент ФИАТА был разработан Секретариатом ФИАТА, согласован с Международной торговой палатой и Конференцией ООН по торговле и развитию и внедрен в практику в 1970 г. В 1987 г. коносамент ФИАТА подвергся некоторому совершенствованию, а в 1992 г. был принят новый модернизированный бланк коносамента ФИАТА на основе Правил ЮНКТАД-МТП, регулирующих смешанные перевозки. Этот вариант коносамента ФИАТА действует в настоящее время и применяется экспедиторами большинства стран – членом ФИАТА.

Бланк коносамента ФИАТА представляет из себя стандартный лист отличительного голубого цвета размером А4, универсального макета с единообразными формулировками, и помещенными на обратной стороне стандартными условиями 1992 г., регулирующими действие этого коносамента. Эти условия соответствуют вышеупомянутым Правилам ЮНКТАД-МТП. Это соответствие подтверждается записью на лицевой стороне коносамента и эмблемой Международной торговой палаты.

Выписав мультимодальный коносамент ФИАТА, экспедитор возлагает на себя ответственность за доставку груза клиента получателю. Если при заполнении коносамента были допущены ошибки, процесс оформления груза и его доставка может затянуться. Поэтому правильность внесенных данных в коносамент играет большую роль. Необходимо заранее проверять корректность указанных данных.

**ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РОБАСТНО УСТОЙЧИВОГО ДЕРЕВА
РЕШЕНИЙ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА**

студент гр. 101041-12 Пивунова А. А.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Мороз О.А.

В исследовании операций широко применяются как аналитические, так и статистические модели. Каждый из этих типов имеет свои преимущества и недостатки. Аналитические модели более грубы, учитывают меньшее число факторов, всегда требуют каких-то допущений и упрощений. Зато результаты расчета по ним легче обозримы, отчетливее отражают присущие явлению основные закономерности. А, главное, аналитические модели больше приспособлены для поиска оптимальных решений. Наилучшие работы в области исследования операций основаны на совместном применении аналитических и статистических моделей. Имитационное моделирование применяется к процессам, в ход которых может время от времени вмешиваться человеческая воля. Затем приводится в действие математическая модель, которая показывает, какое ожидается изменение обстановки в ответ на это решение и к каким последствиям оно приведет спустя некоторое время. Для оценки инвестиций применяется множество различных методов и средств. Наиболее распространенным и удобным на практике является метод Net Present Value (NPV) – динамический метод, используемый для точной и пошаговой оценки экономической привлекательности инвестиционных проектов. Существуют:

- метод корректировки нормы дисконта,
- метод сценариев,
- имитационное моделирование по методу Монте-Карло,
- деревья решений.

Естественно, все они обладают своими достоинствами и недостатками. Одни, например, метод корректировки нормы дисконта и метод сценариев привлекательны простотой расчетов, которые могут быть выполнены с использованием даже обыкновенного калькулятора или программных средств типа MS Excel. Другие, базирующиеся на использовании вероятностного подхода, дают более детальные результаты.

УДК 629.735

ФОРМИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

студент гр. 109032-11 Реут Т.И.

Научный руководитель – канд.экон.наук., профессор Пилитук Н. Н.

В белорусской экономике возникла необходимость формирования новой стратегии развития национальной экономики, как в условиях ЕЭП, а завтра – ЕврАзЭС, так и глобализации мировой экономики в целом. Беларусь в перспективе может стать связующим мостом сухопутных транспортных артерий стран Европы и Азии. Динамичное развитие интеграционных процессов, происходящих в рамках Таможенного союза (ТС) Беларуси, России и Казахстана, еще больше расширило возможности нашей страны по развитию транспортно-логистической деятельности. В условиях глобализации и возросшей конкуренции, транспортный фактор в стоимости продукции играет важную роль при обосновании целесообразности той или иной внешнеторговой сделки. Доля транспортных расходов в цене товара в среднем достигает 10-12 %. В ряде случаев транспортные расходы возрастают до 100 % стоимости оборудования, а иногда и превышают ее.

Доля логистических издержек в конечной стоимости продукции в странах ТС составляет в среднем 20-25 %, а в некоторых случаях достигает 35 %. За счет логистики в странах-членах ТС формируется 10-12 % ВВП (транспортный сектор – 7-8 % ВВП). В государствах ЕС данный показатель составляет 20-25 %. Доля логистических услуг в общем объеме экспортных операций в Беларуси составляет до 12 %, что в 3 раза ниже среднемирового показателя. При этом основной статьей экспорта услуг (54 %) является транспортно-экспедиционная деятельность. В соответствии с Программой развития логистической системы Беларуси на период до 2015 г. формируется сеть логистических центров, которые позволят национальным логистическим операторам расширить рынки сбыта. Продолжается развитие транзитного потенциала, совершенствование технологии организации перевозок транзитных грузов поездами, расширение международного сотрудничества в сфере транспорта и инфраструктуры.

НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

студенты гр. 109032-11 Яценюк Ю. А., Сасковец Ю. В.

Научный руководитель – канд.экон.наук., профессор Пилипук Н. Н.

Автомобиль уже давно стал необходимостью. В нашей жизни невозможно обойтись без этого средства передвижения. Тот, кто постоянно пребывает в активном движении, уже давно оценил все преимущества владения автомобилем.

Налог на автомобиль — вот с чем сталкивается владелец транспортного средства после оформления всех необходимых документов.

В соответствии с нормами Налогового кодекса к элементам налогообложения относятся: объект налогообложения, налоговая база, налоговая ставка, налоговый период, субъект налога и источник налога.

Согласно Налоговому кодексу, плательщиками налога на автомобиль являются те лица, на которых зарегистрировано транспортное средство – объект налогообложения.

Сумма налога на автомобиль зависит только от типа имеющегося автомобиля и его мощности. Такой показатель как мощность, измеряется в лошадиных силах и обязательно указывается в документации на машину. Кроме того, в некоторых случаях он может быть записан в такой величине как киловатт. Перевести киловатт в лошадиную силу просто – 1 киловатт равен 1,35962 лошадиных сил. Полученное после умножения число округляют до сотых, то есть до второго знака, который стоит после запятой.

Налог на автомобиль – вынужденная плата, которая идет непосредственно на потребности региона, в котором зарегистрирован транспорт. Ремонт дорог, поддержание достойного уровня их эксплуатации – на все это нужны деньги, которых из государственного бюджета практически не выделяют. Именно поэтому такой вид налога просто необходим, несмотря на то, что многие жалуются на его существование и, тем более, на его размеры.

УДК 330.42

**НАДЕЖНОСТЬ ЦЕПИ ПОСТАВОК И ПРИМЕНЕНИЕ
ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И
МОДЕЛЕЙ ПРИ ЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИИ**

студенты гр. 101041-12 Вишневецкая Н.В., Дымшева Н.А.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Мороз О.А.

Надежность цепи поставок — это свойство цепи поставок сохранять в установленных пределах значения всех своих характеристик и элементов, которые характеризуют способность цепи выполнять все свои функции в течение фиксированного промежутка времени и при определенных условиях.

Теоретической и методологической базой формирования концепции и модели надежности цепи поставок является теория надежности.

Критерий надежности цепи поставок, т.е. признак, по которому оценивается надежность, должен опираться на понятие отказа. Отказ - потеря цепью поставок или ее элементами способности выполнять свои функции. Следовательно, основными показателями надежности цепи поставок являются: вероятность безотказной работы цепи поставок, восстанавливаемость и затраты на поддержание ее работоспособности. Вероятность безотказной работы $P(t)$ в течение времени t принимается за количественную меру надежности, а зная плотность распределения $f(t)$ времени безотказной работы, имеем:

$$P(t) = \int_t^{\infty} f(t)dt$$

На основании изложенной в данной работе информации, можно сделать вывод, что уровень надежности цепи целесообразно закладывать в процессе ее проектирования. На данном этапе следует выбрать структуру системы, которая влияет на уровень надежности и определяет расход ресурсов, необходимых для достижения требуемого уровня надежности. Также, надежность цепи поставок зависит от числа соединений в ней. Поэтому ее надежность можно увеличить за счет сокращения последовательно соединенных в ней элементов и за счет повышения надежности каждого из них в отдельности.

**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АВС-АНАЛИЗА В
УПРАВЛЕНИИ ЗАПАСАМИ**

студенты гр. 101041-12 Егоркина О.В., Гомза Н.Ю.

Научный руководитель – канд.экон.наук, доцент Краснова И.И.

Цель АВС анализа — простое, удобное и наглядное ранжирование любых ресурсов с точки зрения их вклада в прибыль или продажи. Благодаря этому можно правильно расставить приоритеты деятельности, сфокусировать использование ограниченных ресурсов предприятия, выявить излишнее использование ресурсов и предпринять своевременные меры.

Актуальной является проблема выбора признака, на основании которого будет осуществляться классификация объектов управления. Разбиение ассортиментных групп осуществляется с учетом доли того или иного наименования запасов в общем объеме реализации.

Возникает вопрос: какой же форме исчисления (денежной или натуральной) следует отдавать предпочтение при АВС-анализе?

Для ответа на поставленный вопрос необходимо провести более детальное сравнение, определив уровень рентабельности торговой деятельности по указанным товарным позициям.

В данной работе был рассмотрен пример, результаты которого позволяют утверждать, что "значимость" должна определяться, в первую очередь, не величиной реализации за определенный период в денежном исчислении, а величиной спроса за этот период в натуральном исчислении.

Однако АВС-анализ имеет ряд недостатков. В связи с этим возрастает актуальность методов, основанных на более сложном рассмотрении характеристик спроса на товары, например, многомерный АВС-анализ, а также метод, который предполагает первоначально АВС, а затем XYZ-анализ. Последний предусматривает разбиение всей номенклатуры товаров на три группы X, Y и Z в зависимости от прогнозируемости спроса на них.

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ (BSC) В СФЕРЕ ЛОГИСТИКИ

студенты гр. 101851 Ковчик А.С., Шматко В.С.

Научный руководитель – ассистент Лапковская П.И.

В данной работе рассматривается возможность применения метода системы сбалансированных показателей (Balanced Scorecard) в сфере логистики. Система сбалансированных показателей – это механизм последовательного доведения до персонала стратегии развития, целей компании и контроль их достижения через так называемые ключевые показатели эффективности (key performance indicators, KPI). KPI являются, по сути, измерителями достижимости целей, а также характеристиками эффективности бизнес-процессов и работы каждого отдельного сотрудника.

Чтобы выделить ключевые показатели и объединить их в систему, необходимо проделать следующие шаги:

1. Сформулировать цели логистической стратегии;
2. Определить основные показатели эффективности логистики и распределить цели в соответствии с этими показателями;
3. Определить методы и алгоритмы расчета показателей (KPI);
4. Разработать программы по достижению целей и задач логистики;
5. Обеспечить информационную поддержку расчета сбалансированных показателей логистики;
6. Пересмотреть состав и стандарты KPI в зависимости от влияния внешней среды и действий конкурентов.

По данному алгоритму была сформирована сбалансированная система показателей для отдела транспорта предприятия «Белинтертранс». В конечном итоге был получен план стратегических мероприятий, который поможет компании достигнуть своих стратегических целей.

Метод Balanced Scorecard является своеобразным «каркасом», который позволяет сформулировать логистическую стратегию фирмы в виде набора операционных целей, определяющих ее поведение на рынке и финансовое благополучие.

**ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ОБ ЭКОНОМИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДАХ И МОДЕЛЯХ В
ЛОГИСТИКЕ**

студент гр. 101041-12 Чижик А. В.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Мороз О.А.

Логистика как новое научное направление получила развитие в нашей стране в последние десять лет. До последнего времени главным аспектом изучения теории логистики были ее терминология и понятийный аппарат. Однако вторая и не менее важная часть теории логистики — методология в настоящее время представляет собой набор отдельных моделей (методов, алгоритмов), практически не систематизированных и недостаточно подробно изученных.

Наиболее актуальной проблемой на современном этапе развития является формирование моделей и методов управления логистическими процессами. Логистика как наука и практическая деятельность стала неотъемлемой частью и инструментом современной экономики.

Логистика базируется на положениях экономической теории, которые в большинстве случаев представлены в математической форме, а поэтому равным образом должна быть математизирована. Необходимость применения математики в логистике обусловлена еще и тем, что одним из принципов логистики является усиление расчетного начала в организации процессов товародвижения.

Арсенал математических методов в логистике включает широкий круг разделов математики, а именно:

1. Классический математический анализ.
2. Теория вероятностей.
3. Математическая статистика.
4. Теория массового обслуживания.
5. Математическое (линейное программирование).
6. Теория надежности.
7. Теория игр.
8. Гармонический анализ.

В настоящее время применение математических методов в логистике стало не только возможным, но и необходимым.

ВИДЫ КОНОСАМЕНТОВ И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

студент гр. 101041-12 Радюк Е.С.

Научный руководитель – канд.тех.наук, доцент Холупов В.С.

Отличительной особенностью морских перевозок является использование специального документа – коносамента. Коносаментом является документ установленной формы, который выдаётся перевозчиком в доказательство факта принятия груза к перевозке и заключения договора перевозки. Он содержит условия договора перевозки груза, играет роль расписки перевозчика в приеме груза и выступает товарораспорядительным документом (ценной бумагой).

В международных морских перевозках применяется несколько видов коносаментов. Исходя из того, осуществляется ли перевозка на основании чартера или без такового, выделяют чартерные и линейные коносаменты. С учетом способа обозначения грузовладельца коносаменты подразделяются на именные, ордерные и предъявительские. Кроме того, коносамент используется в смешанных сообщениях (сквозной, комбинированный или морской коносамент).

Интенсивное развитие морских перевозок повлекло за собой необходимость совершенствования транспортных документов, связанных с этими видами перевозок, в том числе и коносамента. Лидерами в разработке проформ транспортных документов морских смешанных перевозок стали такие международные транспортные организации, как Балтийский и международный морской совет (BIMCO) и Международная федерация экспедиторских ассоциаций (FIATA). Данные организации создают проформы коносаментов различных видов. Изложенные в проформах условия и состав «боксов» на лицевой стороне этих проформ являются исходной базой для разработки коносамента конкретной линии.

При смешанных перевозках применяется FIATA Bill of Lading, а также проформы BIMCO Combiconbill и Multidoc 95.

Линейные коносаменты построены на базе унифицированной проформы линейного коносамента BIMCO Conlinebill 2000.

В зависимости от вида перевозимого груза применяют проформы чартерного коносамента BIMCO Congenbill 2007, Nyvoybill-84.

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ
ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ В РБ**

студенты гр109032-11 Демидчик Е. В., Жуковец Е. Н.

Научный руководитель - канд.экон.наук, профессор Пилипук Н. Н.

В условиях становления и развития рыночных отношений роль автотранспорта ещё более возросла вследствие разрушения прежней структуры транспортного сообщения страны. По данным 2014 года, автомобильный транспорт Республики Беларусь осуществлял 98,7% всех перевозок и, в частности, 99,8% пассажирских перевозок.

В последние годы кардинальным образом изменяются многие традиционные взгляды и критерии оценки эффективности развития территорий Республики Беларусь. Вся транспортная система в комплексе и автомобильный транспорт ныне представляются не только в качестве отрасли для перевозки грузов и пассажиров, но и как межотраслевая система.

Сегодня эффективное функционирование и дальнейшее развитие автодорожной сети страны крайне необходимо, исходя из экономических и социальных потребностей страны. С учётом данной специфики, выдвигаются следующие перспективные задачи, стоящие перед дорожной сетью Республики Беларусь: установление постоянного автомобильного сообщения между населёнными пунктами; обеспечение доступа к местным минерально-сырьевым и энергетическим ресурсам; установление автотранспортной связи с населёнными пунктами, а в дальнейшем и межрегиональной транспортной связи.

При этом необходимо учитывать, что уже действующая автодорожная сеть нуждается в выполнении значительных объёмов работ по ремонту и реконструкции. Наличие и надлежащее состояние автодорог существенно влияет на работу рыбной, лесной, горнодобывающей промышленности, энергетики, а соответственно, на объёмы производства и уровень цен.

Важно отметить, что только при наличии эффективной транспортной системы возможно территориальное разделение труда с непременным расширением товарообмена.

УДК 656.13:005.879

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СКЛАДСКАЯ СИСТЕМА SCS

студенты гр. 101911 Мануш М.Д., Подберезская М.В.

Научный руководитель - преподаватель Скоркин Д.А.

Автоматизированная складская система SCS (Schaefer Carousel System) – современная система высокоскоростного подбора и хранения товаров, которая обеспечивает качественный автоматизированный подбор заказов и их хранение. Карусельная система осуществляет подбор заказов по принципу «товар к человеку» с большим ассортиментом продукции. Стандартный вариант автоматизированной системы хранения SCS состоит из четырех вращающихся устройств «карусель» с автоматическими погрузочно-разгрузочными устройствами. Их высокая плотность позволяет размещать до 6000 контейнеров. Система SCS расходует 4 кВт/ч энергии, тогда как традиционная автоматизированная складская система (AS/RS) 18-22 кВт/ч. В основе каждого системного модуля лежит стандартный лоток, грузоподъемностью 25 кг, перемещение которого полностью автоматизировано. Лотки выгружаются из мест хранения, расположенных в четырех каруселях, и транспортируются в горизонтальном и вертикальном направлении на конвейерную систему, по которой и доставляются до станции подбора. Данная система может быть интегрирована в общий товаропоток на складе, а так же использоваться для промежуточного хранения товаров в зоне отгрузки, что позволяет установить определенную последовательность заказов. Стоимость внедрения системы SCS колеблется от 60 тыс. до миллионов евро, а сроки внедрения от 2,5 месяцев до 1 года. Эффективность работы системы характеризуют следующие экономические показатели: оптимизация складских площадей до 50 %; увеличение товарооборота до 30 %; сокращение времени на поиск товара на складе до нескольких секунд.

Таким образом, в результате эффективного внедрения SCS системы, предприятие повышает эффективность использования складского комплекса, при этом снижает издержки на хранение, обработку и распределение товаров.

ЗНАЧЕНИЕ И РОЛЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В ЭКОНОМИКЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

студенты гр. 109032-11 Демидчик Е.В., Жуковец Е.Н.

Научный руководитель – канд. экон. наук, профессор Пилипук Н.Н.

Железнодорожный транспорт в Республике Беларусь занимает значительное место. Он выполняет 83% объема грузовых перевозок и примерно 47,2% пассажирских перевозок, которые выполняются транспортом для общего пользования. Являясь основой системы транспорта, железные дороги обладают чрезвычайно важным экономическим, государственным, оборонным и социальным значением.

Услуги железнодорожного транспорта для населения должны быть своевременными, качественными и способными полностью удовлетворить потребности, имеющиеся у населения, а также у грузоотправителей и тех, кто получает груз при перевозках.

Роль железнодорожного транспорта в экономике зависит от перевозок между теми, кто производит продукцию и теми, кто ее потребляет, а также в перевозке пассажиров. Важная роль принадлежит внутрихозяйственному транспорту, функционирование которого направлено на удовлетворение технологических производственных нужд в рамках предприятий.

Ведущую роль играет железнодорожный транспорт в системе сообщения страны, так как железные дороги являются наиболее приспособленными к перевозкам больших объемов грузов и численного пассажиропотока. Их функционирование не зависит от времени года или времени суток, а также от атмосферных условий, что является важным для страны с разными зонами климата.

Возникновение железных дорог, имеющих национальное значение, стало новым этапом в социальных и товарно-денежных отношениях. За счет них было ускорено развитие производства, натурального хозяйства и вовлечение зернопроизводящих районов в область товарообмена. Развитие железнодорожного транспорта способствует улучшению показателей экономики страны: от своевременности доставки грузов и людей зависит ритмичность, темпы роста экономики.

СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА И ОЦЕНКА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ

студенты гр. 101911 Муравейко П.И., Фальковская Ю.В.

Научный руководитель – ассистент Лапковская П.И.

Сегодня существует множество систем менеджмента качества (СМК), соответствие которым позволяет организации успешно конкурировать с многочисленными компаниями, как на внутреннем, так и на международном рынке. Поэтому требуется развивать и улучшать СМК путем применения современных технологий, ориентированных на эффективную адаптацию к изменяющейся внешней среде.

Наиболее известными СМК являются системы API (Американский институт нефти), DIN (Немецкий институт по стандартизации), CEN (Европейский комитет по стандартизации), ИЕС (Международная электротехническая комиссия), IEEE (Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике) и особо популярная и широко внедряемая система ISO (Международная организация по стандартизации).

В Беларуси действуют сертификаты соответствия СТБ, однако наблюдается тенденция к постепенной адаптации СТБ к ISO, что играет важную роль для успешного экспорта товаров и услуг. Количество организаций в Республике Беларусь, которые имеют сертификаты соответствия международного уровня, не так велико - всего 223. Однако организациям, имеющим сертификаты соответствия СТБ, необходимо проходить всю процедуру с нуля, если они желают участвовать в международных производственных процессах и получить сертификаты ISO.

В рамках настоящей работы продемонстрирован один из подходов к проектированию и обслуживанию затрат на качество предприятия, разработанный на базе системы моделирования бизнес-процессов Business Studio 4.0, подходящей для решения всего комплекса управленческих задач, в том числе и задач, связанных с внедрением и развитием СМК на предприятии.

ЛОГИСТИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ "ТОЧНО В СРОК"

студент гр. 101041-12 Радюк Е.С.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Мороз О.А.

В научной литературе понятие «точно в срок» рассматривается применительно к логистическому циклу, учитывая особенности которого, формирование модели «точно в срок» можно представить в виде следующих этапов: 1. сбор, статистическая обработка исходных данных о временных параметрах отдельных логистических операций; 2. расчет статистических параметров логистического цикла. Для математического описания продолжительности логистического цикла, как правило, представляющего сумму времени выполнения отдельных элементов (операций), можно воспользоваться известными формулами теории вероятностей:

- для среднего значения времени логистического цикла:

$$\bar{T} = \sum_{i=1}^N \bar{T}_i$$

- для среднего квадратического отклонения:

$$\bar{\sigma} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2 + 2 \sum_{i \leq j} r_{ij} \sigma_i \sigma_j}$$

где T_i, σ_i – соответственно средние значения и средние квадратические отклонения времени выполнения i -й операции логистического цикла; r_{ij} – коэффициент корреляции между i -й и j -й операциями. Известно, что одна из основных проблем логистического менеджмента — это уменьшение неопределенности логистического цикла. Источниками неопределенности являются случайные величины T_i, σ_i , характеризующие продолжительность выполнения отдельных операций цикла, которые описываются различными законами распределения. Варианты управленческих решений, направленные на уменьшение среднего квадратического отклонения времени выполнения заказа, могут привести, с одной стороны, к обеспечению заданных сроков, т.е. повышению надежности исполнения сроков поставки, а с другой — к увеличению затрат на выполнение заказа, и тогда у поставщика есть возможность выбрать более дешевый вариант управленческого решения.

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ПАССАЖИРСКОГО
АВТОТРАНСПОРТА**

студент гр. 109032-11 Самохвал В.Л.

Научный руководитель – канд.экон.наук., профессор Пилипук Н.Н.

Транспорт является одной из экономических подсистем народного хозяйства. Он служит материальной базой производственных связей между странами для обмена товарами, выступает как фактор, организующий мировое экономическое пространство и обеспечивающий реализацию территориального разделения труда. Мировой парк зарегистрированного подвижного состава автомобильного транспорта насчитывает около 600 млн единиц, в том числе 86% приходится на легковые автомобили, 13% – на грузовые и только 1% – на автобусы. Наибольшее количество подвижного состава находится в Европе (40%), Америке (32%) и Азии (21%). Парк подвижного состава общего пользования Беларуси и находящегося в личной собственности содержит около 26 тыс. автобусов, 67 тыс. грузовых автомобилей и 1768 тыс. легковых автомобилей всех форм собственности. Важное место в РБ занимает пассажирский автомобильный транспорт общего пользования. Им перевозится почти в девять раз больше пассажиров, чем железнодорожным транспортом. В международном автобусном сообщении национальный транспорт представлен маршрутами: Минск – Варшава, Минск – Вильнюс, Минск – Рига, Минск – Тбилиси и др. Важной задачей в области пассажирских автотранспортных услуг необходимо предусмотреть приоритетное развитие общественного автобусного транспорта в городском, пригородном, междугородном и международном сообщении, а также в сельской местности. Для городских и пригородных маршрутов должен быть разработан и реализован комплекс мер по льготному проезду. Важной задачей является развитие нормативно-правовой базы государственного регулирования междугородных перевозок пассажиров для регламентации взаимоотношений перевозчиков с автовокзалами и автостанциями, а также условий конкуренции перевозчиков между собой и с другими видами транспорта. Необходимы мероприятия по развитию автобусного транспорта в сельской местности на основе увеличения маршрутной сети и повышения регулярности их движения.

ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

студенты гр109032-11 Сасковец Ю.В., Яценюк Ю.А.

Научный руководитель – канд.экон.наук., профессор Пилипук Н.Н.

Производственная деятельность АТП немислима без участия в производственном процессе оборотных средств, т.е. денежных средств, находящихся в оборотных фондах и в фондах обращения.

Оборотные фонды автомобильного транспорта – это смазочные и прочие материалы, топливо, запасные части, тара.

Средства, функционирующие в сфере обращения, называются фондами обращения. На автомобильном транспорте к ним относятся краткосрочные финансовые вложения (облигации, ценные бумаги), денежные средства (наличие средств в кассе, на расчетном счете) и дебиторская задолженность за выполненные перевозки и другие услуги, оказанные предприятием.

Кругооборот оборотных средств на АТП включает три стадии: запасов средств, производственная и расчетная. На стадии запасов оборотные средства хранятся на складах предприятия; на производственной – используются при эксплуатации, техническом обслуживании и текущем ремонте подвижного состава; на расчетной стадии осуществляется возмещение стоимости израсходованных материальных ресурсов с помощью оплаты клиентом транспортных услуг или превращения оборотных средств в денежную форму (фонд обращения) [1].

Непрерывность процесса производства в общем случае требует, чтобы оборотные средства постоянно находились в указанных трех стадиях кругооборота.

В зависимости от источников образования оборотные средства предприятий делятся на: собственные и приравненные к ним; заемные; привлеченные.

Собственные оборотные средства образуются за счет уставного фонда и прибыли предприятия. Источником оборотных средств, приравненных к собственным, являются устойчивые пассивы. Заемные средства – это кредиты банков, а привлеченные – средства, которые предприятие получает в виде спонсорской помощи, безвозмездных субсидий и др.

SUPPLY CHAIN MANAGEMENT AND LOGISTICSstudents gr. 101851 *Surmina A.V., Khomich L.S.**Supervisor - assistant Lapkovskaja P.I.*

The terms "supply chain" and "logistics" are often used inseparably within the transportation industry. They are, however, distinct areas, each involving specific processes, duties and responsibilities. The main difference between supply chain and logistics is that logistics is just a specialized part of the entire supply chain process. Supply chain management is the umbrella that covers all aspects of the sourcing and procurement of goods.

Three major reasons for forming supply chains are: the first - to reduce inventory investment in the chain, the second - to increase customer service, and the third - to help build a competitive advantage for the channel.

The comparison of the traditional methods of transportation management and supply chain management.

Element	Traditional methods	Supply Chain
Total Cost Approach	Minimize firm costs	Channel-wide cost efficiencies
Time Horizon	Short term	Long term
Amount of Coordination of Multiple Levels in the Channel	Single contact for the transaction between channel pairs	Multiple contacts between levels in firms and levels of channel
Joint Planning	Transaction-based	On-going

The participants of the supply chain make their functioning different contributions. Participants contributes to the stability of the activity, a more rational use of resources, reducing the risks. Manufacturer, as a member of the chain, which is largely dependent on its success, carries a greater risk, should be more proactive in building relationships, be a leader, unlike the mediator, as its services are used in other circuits.

SCOR-МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

студенты гр. 101851 Усова А.Ю., Филатова Д.Е.

Научный руководитель – ассистент Лапковская П.И.

SCOR-модель была разработана с целью более эффективного анализа, планирования и проектирования цепей поставок. SCOR-модель – это референтная модель, которая задает специальный язык для описания взаимоотношений между участниками цепи поставок. Она позволяет оценить не только текущую деятельность предприятия, но и эффективность реинжиниринга бизнес-процессов компании.

Данная модель подчеркивает, что предприятие не является независимым от внешней среды образованием, а представляет собой часть системы, связывающей все элементы цепи поставок, начиная от источников сырья до потребителей готовой продукции.

В основу SCOR-модели положены пять основных логистических процессов: планирование, снабжение, изготовление, распределение и возврат. В докладе дана характеристика каждому из пяти основных элементов, формирующих структуру модели, а также рассмотрено разделение процессов по организационно-функциональному наполнению.

SCOR-модель основана на иерархической системе показателей эффективности цепи поставок. Этот набор показателей дает относительно полную экономическую картину деятельности предприятия и обеспечивает минимальный набор данных, необходимых для управления всеми уровнями цепи поставок.

Особое внимание уделено выделению в SCOR-модели четырех уровней детализации процессов, которые позволяют каждому предприятию определить свои бизнес-цели и стратегии планирования, а затем разработать мероприятия по усовершенствованию цепи поставок предприятия.

Таким образом, внедрения SCOR-модели помогает добиться устойчивого улучшения производительности цепи поставок и разработать необходимые меры для совершенствования деятельности предприятия.

**ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ**

студенты гр. 101851 Бартош А.А., Каратченя А.В.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Краснова И.И.

«Незнание закона не освобождает от ответственности».

Правовая неграмотность участников рынка международных автомобильных перевозок не дает возможности урегулирования в пределах правового поля постоянно возникающих конфликтов между грузовладельцами, экспедиторами, перевозчиками. Причина конфликтов, как правило – незнание либо непонимание сути договорных отношений, возникающих в ходе осуществления процесса перевозки грузов. В связи с этим заслуживает пристального изучения правовая основа международных автомобильных перевозок.

Транспортная деятельность осуществляется в соответствии с нормами международного права, правилами, установленными международными Конвенциями, регулирующими перевозки (доставки, обработки) грузов на соответствующем виде транспорта, при автомобильных перевозках это:

- ✓ Женевская конвенция 1956 г. о договоре международной дорожной перевозки грузов (КДПГ, либо Конвенция СМР),
- ✓ Таможенная конвенция о международной перевозке грузов с применением книжки МДП (конвенция МДП),
- ✓ Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ);

Конвенция КДПГ является базовой, основополагающей нормой международного автотранспортного права. Она регламентирует общепринятые, сложившиеся в мировой практике правила, касающиеся договора перевозки. Конвенция устанавливает процедуры, применяемые сторонами договора международной дорожной перевозки грузов в части его заключения, исполнения, расторжения, а также устанавливает ответственность перевозчика за неисполнение или ненадлежащее исполнение им условий договора.

В данной работе подробно рассмотрены и приведены примеры разрешения наиболее часто встречающихся конфликтных ситуаций, возникающих между участниками международных автомобильных перевозок (грузовладельцами, экспедиторами, перевозчиками).

Институт банкротства служит мощным стимулом эффективной работы предпринимательских структур, гарантируя и экономические интересы кредиторов, и государства как общего регулятора рынка. Основной целью банкротства является повышение эффективности использования производственных ресурсов. Сильные и жизнеспособные отечественные предприятия являются ключевой предпосылкой развития белорусской экономики. Но из-за системных просчетов менеджеров и структурных изменений рынка многие субъекты экономики нуждаются в постоянном финансовом оздоровлении и зачастую становятся банкротами. Общее количество дел об экономической несостоятельности (банкротстве), находящихся в производстве хозяйственных судов по состоянию на 01.04.2015 г., составило 2040 (2002 - организации частной формы собственности).

Основным нормативно-правовым документом, регламентирующим процедуры банкротства и санации предприятий, является Закон от 13.07. 2012 г. № 415-З «Об экономической несостоятельности (банкротстве)». Анализ Закона показывает, что регулирование в сфере экономической несостоятельности в Беларуси носит ограниченно-рыночный характер (наибольшую защищенность от применения процедур банкротства получили естественные монополисты, режимные организации, государственные предприятия, особенно имеющие оборонное значение, или стратегически значимые). Такой подход имеет положительную сторону: обеспечивается стабильность и поступательное развитие. Государство позиционирует себя как сильного участника в решении кризисных вопросов. Прямой запрет на применения процедур банкротства к значимым организациям — это четкий сигнал о том, что криминального передела собственности, в т.ч. использования банкротства как инструмента для разорения конкурентов, государство не допустит. Но есть и отрицательная сторона: риск излишних инвестиций в неэффективных должников, что может тормозить развитие экономики и не позволит своевременно принять сигналы о снижении конкурентоспособности на микро- и макроуровне.

УДК 338.47

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

студенты гр. 109032-11 Довиденко А.А., Морозова Е.В.

Научный руководитель: канд. экон. наук, профессор Пилипук Н.Н.

Машины и оборудования состоят из частей, которые изготавливаются из разных материалов, работают с разной нагрузкой и изнашиваются неравномерно. Неравномерность изнашивания частей вызывает необходимость частичного их восстановления или ремонта и в значительной мере будет зависеть от того, насколько полно будут выявлены и объективно оценены экономические особенности рынка и правильное применение подхода.

При работе сложных динамических систем происходят различного рода физические, механические, химические и другие процессы. Технически исправное состояние подвижного состава достигается путем технического обслуживания и ремонта.

Техническое обслуживание автомобиля – это комплекс профилактических организационно-технических мероприятий, направленных на поддержание изделия в исправном и работоспособном состоянии и надлежащем внешнем виде. Расчет производственной программы (суточной, месячной, годовой и т.п.) работ ТО и ТР. Под производственной программой понимаются количество и трудоемкость воздействий по видам ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2, СО), ТР, КР автомобилей и агрегатов, исчисляемых за год, месяц, смену. Производственная программа может определяться в целом по автотранспортному предприятию или группам автомобилей (по типам, моделям), а также зонам, участкам. В основу расчета производственной программы положены нормативы трудоемкости, периодичности, ресурса автомобилей и агрегатов до капитального ремонта, простоя автомобилей в ТО и ремонте

Методика определения стоимости частей и материалов транспортного средства, необходимых для ремонтно-восстановительных работ утверждена Министерством транспорта и коммуникаций Республики Беларусь 26.09.2003.

ТРАНСПОРТНАЯ УПАКОВКА

студент гр. 101041-12 Дымшева Н.А.

Научный руководитель – канд. тех. наук, доцент Холупов В.С.

Под упаковкой следует понимать совокупность тары и вспомогательного упаковочного средства. Тара – это основной элемент упаковки, представляющий собой изделие для размещения продукции. Если тара может самостоятельно выполнять весь комплекс требований к упаковке, то ее можно называть упаковкой.

Тара и упаковка характеризуется многообразием видов, типов конструкций, разнообразием применяемых для ее изготовления материалов и широтой сфер применения. Транспортная тара предназначена для защиты изделий и внутренней упаковки от воздействия внешних факторов, для обеспечения удобства перегрузочных работ, транспортирования, складирования, крепления к транспортным средствам. К ней относятся ящики, бочки, канистры, фляги, мешки и др. Широкое применение нашел особый вид транспортной тары, называемый тарооборудованием, а именно поддоны и контейнеры. Использование такой тары сокращает трудоемкость погрузочно-разгрузочных работ, повышает качество хранения и, что главное, позволяет достичь высокого уровня механизации и автоматизации.

К вспомогательным относятся всевозможные изолирующие, поглощающие амортизационные упаковочные средства, а именно крышки, пробки, этикетки, прокладки, решетки, вкладыши, стяжные и липкие ленты, скрепки, клеи, покрытия, обертки и т.п.

В целом, транспортная упаковка должна минимизировать воздействие на груз механических, климатических и биологических факторов, при экологической и экономической ее обоснованности.

Вся тара и упаковка имеет стандартные размеры, описанные в стандартах ISO (International Organisation for Standardisation) и ГОСТ. Для повышения качества международных грузоперевозок эти стандарты во многом унифицированы.

Таким образом, транспортная упаковка играет важнейшую роль в достижении качества обслуживания, сохранности продукции и эффективности логистических операций по транспортировке, складированию, перевалке, укладке и хранению груза.

**ВЕНЧУРНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ
БЕЛАРУСЬ**

студент гр. 101031-12 Сергей В.С.

Научный руководитель – старший преподаватель Корсик Л.А.

Сегодня все страны, так или иначе, сталкиваются с проблемой замедления темпов роста национальных экономик по причине отсутствия инновационных технологий, товаров, услуг, значительный спрос на освоение которых мог бы способствовать дальнейшему устойчивому росту экономик как стран, создающих инновации, так и стран, их потребляющих. Для Республики Беларусь, не располагающей передовыми достижениями науки и техники, весьма актуальным является вопрос о привлечении инвестиций в сферу инновационной деятельности.

Венчурное финансирование предполагает вклад денежных средств в высоко рисковый проект по созданию новых или существенно модифицированных продуктов, товаров, услуг, с целью получения значительной прибыли при их продаже на рынке.

Венчурное финансирование обладает следующими признаками:

- высокий уровень риска;
- предоставление инвестиций без залога;
- достаточно продолжительные сроки вложений;
- длительный период ожидания ликвидности;
- значительный потенциал развития;
- ориентация на рост капитализации;
- наличие рычагов влияния на стратегию компании;

Субъекты хозяйственной деятельности могут привлекать финансовые средства как иностранных инвесторов, так и отечественных. Систему венчурного финансирования в Республике Беларусь представляет Белорусский инновационный фонд (БИФ). В сравнении с зарубежными венчурными фондами, данный фонд имеет определенные особенности в системе функционирования. БИФ слабо выполняет возложенные на него функции – по созданию условий, предоставлению денежных средств на разработку тех продуктов, товаров, услуг и технологий, которых на рынке на данный момент не существует.

ПРОБЛЕМЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

студент гр. 101031-12 Фатыхова А.И.

Научный руководитель – старший преподаватель Корсик Л.А.

Мировой опыт подтверждает, предпринимательство — важнейший элемент рыночной экономики, без которого не может гармонично развиваться государство. Оно во многом определяет темпы экономического роста, структуру и качество валового национального продукта.

Решая проблему создания нового предприятия, предприниматель в первую очередь должен выбрать сферу и вид деятельности, затем учесть возможности вложения в дело собственного и заемного капиталов, определить сроки окупаемости финансовых ресурсов.

Основные сферы для занятия предпринимательской деятельностью – материальное и нематериальное производства. В зависимости от содержания и направленности предпринимательской деятельности, объекта приложения капитала и получения конкретных результатов различают: производственное, коммерческое, финансовое, посредническое, страховое предпринимательство.

На сегодняшний день в малом предпринимательстве доля производственного предпринимательства приближается к 30 %, коммерческого к 40 %, остальные 30 % делят между собой финансовое, посредническое и страховое предпринимательства.

Правительство Республики Беларусь уделяет внимание разработке механизмов решения существующих проблем для улучшения деловой среды развития малого и среднего бизнеса. Но анализируя предпринимательскую среду, можно выделить ряд причин, тормозящих развитие малого и среднего предпринимательства, несмотря на усиление внимания к этой проблеме государства. В их числе неравномерность развития малых предприятий по регионам республики; неразвитость их в малых городах, сельской местности и в инновационной сфере; увеличение доли убыточных предприятий; затрудненный доступ к финансовым ресурсам, недостаточная финансовая поддержка и т.д.

Для успешного развития малого и среднего бизнеса экономика республики должна эволюционировать в направлениях либерализации, совершенствования налоговой системы, приватизации, ориентации предпринимательской деятельности на потребителей.

УДК 005.932

ИНДЕКС ЛОГИСТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ LPI

студенты гр. 101041-13 Дашкевич А.Р., Лобач А.Г.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Краснова И.И.

В 2007 г. Всемирным банком совместно с университетом г. Турку (Финляндия) впервые была разработана методика оценки уровня развития логистики в различных странах. С той поры индекс LPI опубликован по итогам 2007, 2010, 2012 и 2014 гг. LPI для каждой страны рассчитывается на основе информации, полученной с помощью анкет от более чем 800 крупнейших международных логистических компаний. Оценка производится в отношении восьми стран, с которыми работает логистическая компания.

В качестве основных критериев оценки эффективности логистики выбраны:

- эффективность таможенного и пограничного оформления (customs);

- качество торговой и транспортной инфраструктуры (infrastructure);

- простота организации международных перевозок по конкурентоспособным ценам (international shipments);

- качество и компетентность логистических услуг (logistics quality and competence);

- отслеживание прохождения грузов (tracking & tracing);

- своевременность поставок грузов (timeliness).

Наиболее развитыми логистическими системами обладают Сингапур, Германия, Нидерланды, Япония, Великобритания, Гонконг (Китай), Швеция, Бельгия, Финляндия, Дания и США.

Уровень развития логистики Беларуси (99 место в рейтинге LPI) говорит о том, что логистический потенциал республики, как транзитной страны используется не достаточно.

За счет логистики в странах-членах Таможенного союза формируется 10-12% ВВП (транспортный сектор – 7-8% ВВП). В государствах ЕС данный показатель составляет 20-25%.

По Индексу эффективности логистики (LPI) 2014 места в первой десятке распределились следующим образом: Германия, Нидерланды, Бельгия, Великобритания, Сингапур, Швеция, Норвегия, Люксембург, США, Япония.

СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И СНАБЖЕНИЯ КАНБАН

студенты гр. 101041-13 Иванюшина М.П., Сикорская В.С.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Краснова И.И.

В настоящее время возникла тенденция к росту затрат на хранение запасов, что и стало причиной разработки систем "мгновенного" управления запасами, к которым относится рассматриваемая система CANBAN, разработанная корпорацией Toyota Motors - одна из первых попыток практического внедрения системы "точно в срок".

Система канбан была разработана и впервые в мире реализована фирмой «Toyota». В 1959 году эта фирма начала эксперименты с системой канбан и в 1962 году запустила процесс перевода всего производства на этот принцип.

Сущность системы CANBAN состоит в том, что все производственные подразделения предприятия снабжаются материальными ресурсами только в том количестве и к такому сроку, которые необходимы для выполнения заказа. Заказ на готовую продукцию подается на последнюю стадию производственного процесса, где производится расчет требуемого объема незавершенного производства, которое должно поступить с предпоследней стадии. Аналогично, с предпоследней стадии идет запрос на предыдущий этап производства на определенное количество полуфабрикатов. То есть размеры производства на данном участке определяются потребностями следующего производственного участка.

Эта система обеспечивает организацию непрерывного материального потока при отсутствии запасов: производственные запасы подаются небольшими партиями непосредственно в нужные точки производственного процесса, минуя склад, а готовая продукция сразу отгружается покупателям.

Анализ мирового опыта применения системы CANBAN показал, что данная система дает возможность уменьшить производственные запасы на 50%, товарные запасы - на 8% при значительном ускорении оборачиваемости оборотных средств и повышении качества готовой продукции.

КОМПАНИЯ SAP И ЕЕ ПРОДУКТ – SAP R/3

студент гр. 101041-13 Шиндииков К.Г.

Научный руководитель – док.экон.наук, профессор Ивуть Р.Б.

SAP SE — немецкая компания, производитель программного обеспечения для организаций. Штаб-квартира расположена в Вальдорфе. Компания занимается разработкой автоматизированных систем управления такими внутренними процессами предприятия, как: бухгалтерский учет, торговля, производство, финансы, управление персоналом, управление складами и т. д.

Самый известный продукт компании — ERP-система SAP R/3, ориентированная на крупные и средние предприятия, разрабатываемая и продаваемая компанией с начала 1990-х годов.

SAP R/3 - платформа для построения ERP-систем компании SAP. Состоит из набора прикладных модулей, которые поддерживают различные бизнес-процессы компании и интегрированы между собой в масштабе реального времени.

Решение SAP помогает формировать адаптивные логистические сети, а также оперативно прогнозировать продажи, планировать поставки на склады и в магазины. Предоставляет предприятиям средства для планирования и реализации, которые позволяют управлять операциями в рамках предприятия, и современные технологии для организации и координации совместной работы за рамками предприятия. В результате внедрения этого решения обеспечивается оптимальный объем поставок и запасов на складах и магазинах, компании получают измеримые и существенные преимущества благодаря сокращению затрат, повышению уровня сервиса и производительности, что в конечном итоге приводит к более высокой рентабельности бизнеса.

SAP предоставляет нужную информацию в любом месте и в любое время. Обладает интуитивно понятным интерфейсом мобильного приложения. Использование SAP заметно повышает эффективность работы мерчендайзеров и менеджмента торговых точек при аудите доступности товаров на полках магазинов.

**СЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ»**

УДК 515.2

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

студентка гр. 10603314 Тюшкевич Е.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

Инженерная деятельность предполагает регулярное применение научных знаний для создания искусственных, технических систем - сооружений, устройств, механизмов, машин и т.п. В этом заключается ее отличие от технической деятельности, которая основывается, преимущественно, на опыте, практических навыках, догадке. Современный этап развития инженерной деятельности характеризуется системным подходом к решению сложных научно-технических задач, обращением ко всему комплексу социальных гуманитарных, естественных и технических дисциплин. В современном мире, в связи с быстрым ритмом жизни человечества, увеличивается темп восприятия информации, как в процессе профессиональной деятельности, так и в повседневной жизни. Информация становится реальной производственной силой, от количества и качества которой зависит результат многих производственных и не производственных процессов. Большое влияние на профессиональное становление будущих специалистов, развитие их пространственного воображения, проективного видения, мышления и интеллекта оказывают графические дисциплины, изучение которых закладывает основы знаний, необходимые для освоения других технических дисциплин. В процессе познания инженерной графики и начертательной геометрии особое значение приобретает автоматизация чертежных работ, когда на определенной стадии учебного процесса требуется приобретение новых графических навыков, присущих компьютерной графике.

Применение графических пакетов оказывает огромную помощь в восприятии и понимании начертательной геометрии и инженерной графики, а также способствует развитию студенческих научных исследований. Это и есть те основные задачи, которые стоят в настоящее время перед высшим образованием.

УДК 515.2

РОЛЬ ИНТЕРНЕТА В ДИСТАНЦИОННОМ ОБРАЗОВАНИИ

студент гр. 10605214 Малащук А.М.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Ким Ю.А.

С наступлением XXI века для человеческой цивилизации началась новая эпоха развития – эпоха информационного общества. Формируется новая глобальная среда жизни, образования, общения и производства, ядром которой является Интернет. Информационные технологии привнесли в образовательное пространство новые средства и способы обучения. Прежде всего, это касается дистанционного образования, которое, имея ряд преимуществ по сравнению с другими формами, приобретает сегодня все большую популярность.

Интернет дает огромные возможности для образования:

Во-первых, обучающиеся, живущие в районах мира, где образование на должном для современного общества уровне отсутствует, получили возможность иметь доступ к информационным ресурсам и знаниям, о которых раньше можно было только мечтать.

Во-вторых, появились новые возможности для образования инвалидов, которым теперь доступно обучение в том же объеме и качестве, что и их здоровым сверстникам, посещающим обычные университеты.

В-третьих, неоспоримым достоинством дистанционного обучения является финансовая экономия: стоимость дистанционного обучения намного дешевле обычного, а также исключаются затраты на дорогу, питание и проживание.

Благодаря Интернету учащиеся сегодня не ограничены пространственными и временными рамками. Взрослые люди могут благодаря Интернету обучаться или проходить переподготовку прямо на рабочем месте, без отрыва от своих обязанностей.

Отличием дистанционного образования от остальных форм обучения, является то, что оно предусматривает индивидуальный план занятий.

**ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЧЕРЧЕНИЯ НА
ДОВУЗОВСКОЙ СТУПЕНИ ОБРАЗОВАНИЯ – ШКОЛЕ**

студентка гр. 10603314 Смоловская Д.М.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

С древних времен и до наших дней графическая информация остается самым простым и удобным видом общения между людьми. От чертежей-рисунков, от планов, начертанных в натуральную величину на песке, до современных чертежей, выполненных по соответствующим стандартам, от пещерной до компьютерной графики человечество проделало огромный путь. Действительно, сегодня понять конструкцию любого изделия, наладить его изготовление и ремонт без соответствующих графических документов просто невозможно. Существует крылатая фраза: «Чертёж – язык техники». Однако интерес к черчению как к предмету постоянно падает. Возникает некоторый парадокс – разнообразной техники вокруг нас всё больше и больше, а черчения в школе всё меньше и меньше. В школах перешли на обучение черчению по одногодичной программе, рассчитанной на 34 часа в 9 классе, что составляет менее 0,3% времени обучения в школе. В последние годы перестали проводить школьные олимпиады по черчению. Не разработаны до сих пор вопросы и билеты к ЦТ по черчению, но особенно беспокоит низкое качество школьных учебников и программ.

Чертеж является одним из главных носителей технической информации, без которой не обходится ни одно производство. Умение читать чертежи и владение правилами оформления выполнения и оформления чертежей являются основными условиями успешного усвоения технических знаний. Знание черчения облегчает изучение большинства других общетехнических дисциплин. Черчение в школе относится к небольшому ряду формализованных наук, приучающих мышление школьников к строгой дисциплине ума и корректным способам мышления непосредственно на уроке без постоянной опеки учителя над ними.

ЧЕРЧЕНИЕ В ШКОЛЕ – ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ

студентка гр. 10405314 Менчицкая Т.Н.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

Недаром говорят: «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать», и не зря считают, что «один рисунок стоит тысячи слов».

Однако в проводимых олимпиадах по технологии в школе черчению в настоящее время практически не нашлось места.

Возможно, всё это не так уж и страшно, ведь исчезла астрономия из школы. Большинство этого и вовсе не заметили. В школе появляются и развиваются новые современные предметы (ОБЖ, информатика, основы православия и др.), на изучение которых надо тоже выделять учебное время. Поэтому традиционным предметам, в том числе и черчению, приходится ужаться до минимума.

Справедливо надо признать, что знания и умения, связанные с чтением и выполнением чертежей и др. графических документов, полученные на уроках черчения в школе, понадобятся в жизни и дальнейшей учёбе далеко не каждому ученику. Ряд выпускников выберет профессию и специальность, не связанную с черчением. Поэтому, для большинства учащихся знаний и умений, полученных в школе по черчению, будет вполне достаточно.

Для тех, кто выберет профессии инженерно-технической направленности, понимая их значимость в настоящем и перспективы в будущем, необходимы дополнительные предпрофильные и профильные курсы, направленные на развитие пространственного мышления, воображения и творческого технического потенциала.

Вероятным выходом в этой ситуации могут стать учреждения дополнительного образования детей. Интеграция общего и дополнительного образования в сфере преподавания технических дисциплин может быть весьма продуктивна. В дополнительном образовании то же черчение может быть преподнесено подросткам глубже, шире и интереснее, чем в условиях классно-урочной системы школы.

ЦИКЛИЧЕСКИЕ КРИВЫЕ. ЦИКЛОИДА.

студент гр.10703214 Латушкин Е.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Марамыгина Т.А.

Циклические кривые — это плоские линии, которые получаются в результате перемещения точки окружности, катящейся по какой-либо линии. Циклоида — плоская кривая, описываемая точкой окружности, которая без скольжения катится по прямой линии (рис. 1).

Исследованием циклоиды занимался выдающийся голландский математик и механик Христиан Гюйгенс (1629-1695). Он установил

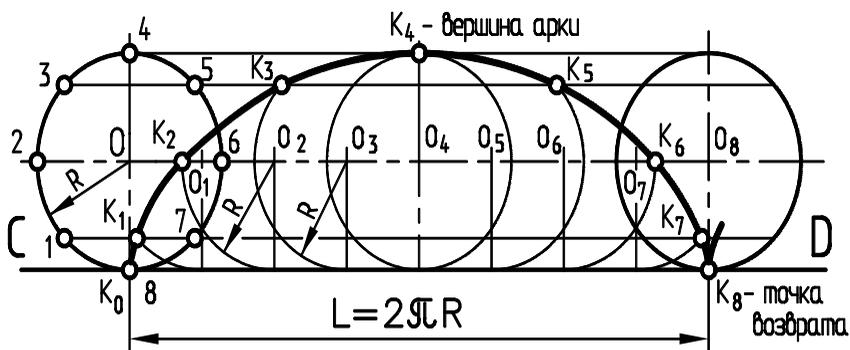


Рис. 1

таутохронность (равновременность) движения по циклоиде. Гюйгенсу принадлежит изобретение часов с циклоидальным маятником. Циклоида обладает еще одним интересным свойством. Если на разной высоте желобка, имеющего в вертикальной плоскости форму циклоиды, поместить одинаковые тяжелые шарики и одновременно их отпустить, все они одновременно достигнут нижней точки циклоиды.

Циклические кривые применяются в машиностроении в деталях, обычно связанных с круговым движением, например, в построениях профиля зуба зубчатых колес и реек.

ЛИНИИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ: ПОСТРОЕНИЕ, УСЛОВНОСТИ И УПРОЩЕНИЯ

студент гр. 10110113 Павлович А.В.

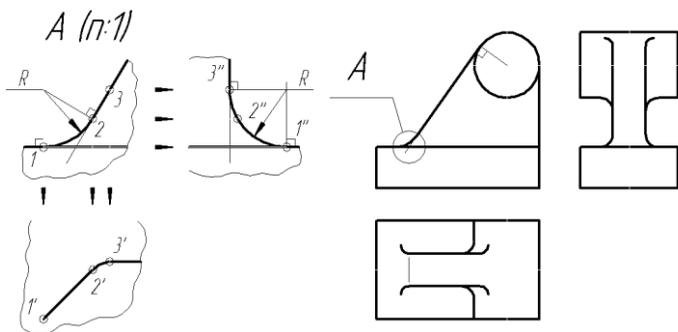
Научный руководитель – ст. преподаватель Дджежора С.В.

В литературе по инженерной графике и начертательной геометрии рассмотрены правила построения изображений линий переходов поверхностей и правила нанесения размеров на них.

На практике в машиностроительных чертежах встречается множество изображений линий переходов поверхностей с использованием условностей и упрощений.

Изучение учебного пособия (Claude Hazard, André Ricordeau, Claude Corbet: *Méthode Active de Dessin Technique*, CASTEILLA, 2003), любезно предоставленного профессором Шабeka Л.С., подтолкнуло к мысли о рассмотрении проекционного построения пересечений реальных поверхностей при образовании плавных переходов в технологических процессах (литьё, ковка, штамповка).

В масштабе увеличения построено плавное пересечение двух поверхностей (выносной элемент А). Одна поверхность наклонена по отношению ко второй, участок 2-3 имеет криволинейную форму. Радиус скругления R одинаковый, поэтому участок 1-2 линии пересечения вырождается в прямую по теореме Монжа.



ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

студентка гр. 10405314 Роскач А.Н.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

«Инженерная графика» является уникальным графическим языком человеческой культуры. Будучи одним из древнейших языков мира, она отличается своей лаконичностью, точностью и наглядностью. В алфавите этого языка существуют лишь два знака – точка и линия. Задолго до того, как люди создали письменность, они научились рисовать окружающие их предметы. Сначала материалом служила земля, стены пещер, камни, на которых выцарапывались рисунки. Затем использовали бересту, кожу, папирус, пергамент, бумагу и другие материалы, на которые изображения наносились чернилами или тушью с помощью гусиного пера. Только в конце 18 века для построения графических изображений стали применять карандаши.

Крупный вклад в теорию технического изображения внесли Леонардо да Винчи, гениальный итальянский художник, учёный эпохи Возрождения, французский геометр и архитектор Жирар Дезарг, которому удалось дать первые научные обоснования правил построения перспективы, и французский инженер Гаспар Монж, опубликовавший в 1798 году свой известный труд. Отдавая должное Гаспару Монжу, обобщившему метод прямоугольного проецирования предметов на две взаимно перпендикулярные плоскости проекций, мы не должны забывать, что задолго до появления начертательной геометрии в отдельных русских чертежах уже применялись некоторые правила, которые обобщил Монж.

В России «правила о чертежах» относятся к XVI веку. Эти чертежи выполнялись для нужд картографии, строительства, промышленности и военного дела.

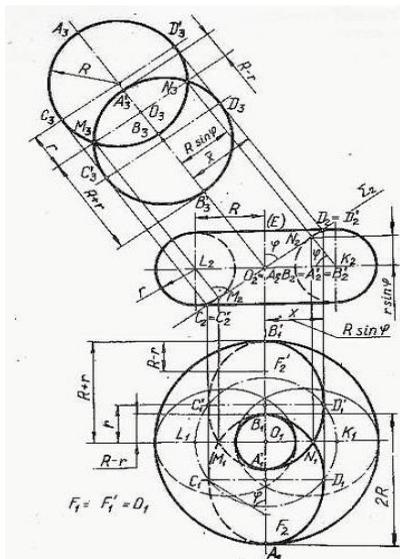
В начале 18 века в период правления Петра 1 в России бурно развивается кораблестроение, горнорудная промышленность, строятся машины и заводские силовые установки. Все это требовало умелого выполнения чертежей.

ЧАСТНОЕ АНАЛИТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИНИИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ТОРА ПЛОСКОСТЬЮ

студенты гр. 11312114 Зданович С.В., Загорко Н.В., Кмита К.Ю.
Научный руководитель – преподаватель Скоробогатый В.А.

В прочитанном докладе рассмотрено пересечение тора радиуса R наклонной плоскостью, проходящей через ось X , касательно к двум меридиональным окружностям. Выполнены необходимые построения для получения математической модели тора при вращении

окружности радиуса r , вокруг оси Z , радиусом R (см. рис. 1). Записано алгебраическое уравнение 4-го порядка, поверхности тора и касательной плоскости и доказано, что линиями пересечения, являются две кривые 2-го порядка, а в плоскости сечения – две окружности радиуса R (которые получили название, кругов Вилларсо. В качестве доказательства, рассмотрен частный случай, пересечения открытого тора с эксцентриситетом $e=r/R=1/2$. Приведен список литературных источников.



Литература

1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учеб. пособие для инж. – техн. спец. ВУЗов/ Апатенок Р.Ф., Маркина А.М., Попова Н.В., Хейман В.Б.; Под ред. Воднева В.Т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Мн.: Выш.шк., 1986.- 272 с.: ил.

УДК 512.64; 514.12; 515.0

ОБЩЕЕ АНАЛИТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИНИЙ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ТОРА ПЛОСКОСТЬЮ

студенты гр. 10315114 Яцук В.В., Седько Е.В.

Научный руководитель – преподаватель Скоробогатый В.А.

В представленной работе рассмотрено построение кривых пересечения тора наклонной плоскостью, касательной к двум образующим окружностям. Выполнены необходимые построения изображающие линии пересечения, указанных геометрических тел и показано получение кругов Вилларсо, в плоскости сечения. Аналитическими методами описаны поверхности тора и секущей плоскости в параметрическом виде и получены уравнения кривых пересечения, представляющих собой окружности.

$$\begin{cases} (x-b)^2 + t^2 = a^2 \\ (x+b) + t^2 = a^2 \end{cases}$$

где: a -радиус тора; b -радиус окружности; x, t - оси координат в плоскости сечения. Смотри рис.1

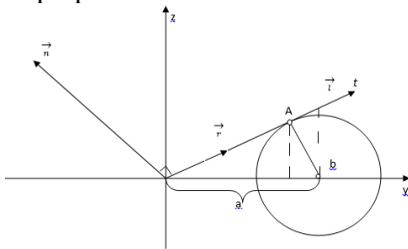


Рис.1

Литература

1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учеб. пособие для инж. – техн. спец. ВУЗов/ Апатенко Р.Ф., Маркина А.М., Попова Н.В., Хейман В.Б.; Под ред. Воднева В.Т.- 2-е изд., перераб. и доп.- Мн.: Выш.шк., 1986.- 272 с.: ил.

УДК 629.113

СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ВАЛОВ

студент гр. 11311114 Веремейчик П.А.

Научный руководитель – преподаватель Банад С.В.

В качестве материала для валов чаще всего применяют углеродистые и легированные стали, так как они обладают высокой прочностью, способностью к поверхностному и объемному упрочнению и хорошо обрабатываются на станках.

Для легирования стали применяют следующие элементы, которые придают стали особые свойства: никель, кобальт, молибден – пластичность, прочность, устойчивость против коррозии; хром – твердость и прочность и при одновременном понижении пластичности жаропрочность, а также устойчивость против коррозии; вольфрам – твердость и красностойкость; ванадий – плотность, отсутствие окислов, мелкозернистое строение; титан – твердость, плотность, мелкозернистое строение; алюминий – жароустойчивость; медь – устойчивость против окисления; кремний – упругость и высокие магнитные свойства; марганец – прочность и сопротивление износу.

Согласно ГОСТ 4543-71 в обозначении марок первые две цифры указывают среднюю массовую долю углерода в сотых долях процента, буквы за цифрами означают: Р – бор, Ю – алюминий, С – хкремний, Т – титан, Ф – ванадий, Х – хром, Г – марганец, Н – никель, М – молибден, В – вольфрам. Цифры, стоящие после букв, указывают примерную массовую долю легирующего элемента в целых единицах. Отсутствие цифры означает, что в марке содержится до 1,5 % этого легирующего элемента. Буква А в конце наименования марки обозначает «высококачественная сталь». «Особовысококачественная» сталь обозначается буквой Ш через тире в конце наименования марки. Например, качественная – 30ХГС; высококачественная – 30ХГСА; особовысококачественная – 30ХГС-Ш, 30ХГСА-Ш.

**КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ
КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ**

студент гр. 11311114 Юхновская А.В.

Научный руководитель – преподаватель Банад С.В.

Корпусные детали металлорежущих станков, сельскохозяйственных машин, редукторов, насосов изготавливают из чугуна серого СЧ15(ГОСТ 1412 - 85), чугуна серого с пластинчатым графитом СЧ20(ГОСТ 1412-85); для малонагруженных деталей используют чугун серый СЧ15(ГОСТ 1412-85). Для тонкостенных корпусов применяют чугуны с повышенным содержанием фосфора и кремния. Корпусы высоконапорных насосов, компрессоров изготавливают из чугуна повышенной прочности СЧ25(ГОСТ 1412-85), СЧ30(ГОСТ 1412 - 85) или из стали. Широко используют корпусные детали из алюминиевых и магниевых сплавов: АЛ4, АЛ8, АЛ10В, АЛВ(ГОСТ 1583-93). Основными способами получения литых заготовок в порядке повышения точности является литье в песчаные формы, самый грубый в кокиль, под давлением, литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям. Детали выполняются в виде чугунных, стальных или алюминиевых отливок. При этом для более ответственных корпусных деталей используется чугун СЧ 30-48, СЧ 25-44, СЧ 20-40(ГОСТ 1412-85); корпусные детали станков, картеры стационарных двигателей и тому подобные детали выполняются из чугуна СЧ 20-36, СЧ 15-32; для менее ответственных отливок применяется чугун СЧ 15-28(ГОСТ 1412-85). Литьё выполняется как нормального или повышенного качества по ГОСТ 977-88. Углеродистые стальные отливки получают девяти марок: 15Л, 20Л, 25Л, 30Л, 40Л, 45Л, 50Л, 55Л, где цифры означают среднее содержание углерода в сотых долях процента, а буква Л — литье.

УДК 004.925.8

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА БЫСТРОГО ПОСТРОЕНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ В САПР

студент гр. 11903114 *Савостеев В.А., Григорович А.П.*

Научный руководитель – ст. преподаватель Франкевич И.В

В Белорусском национальном техническом университете ведётся подготовка команды участников к международным соревнованиям Worldskills по компетенции “Техническое проектирование САД”. Конкурсанты будут соревноваться в умении работать в системах автоматизированного проектирования, в частности строить трехмерные твердотельные модели деталей, сборки узлов в САПР Autodesk Inventor.

В САПР среднего уровня, к которым относится Autodesk Inventor, трехмерные модели строятся при помощи плоских заготовок – эскизов, к которым применяются операции вращения и выдавливания. Поскольку большинство машиностроительных деталей можно условно представить состоящими из простых геометрических тел – призматических или поверхностей вращения, то намечаются два пути построения моделей: последовательным созданием эскизов отдельных геометрических тел с последующим выдавливанием или вращением, либо созданием сложного первоначального эскиза, содержащего в себе большинство контуров, предназначенных для последующего выдавливания и вращения. Практика предсоревновательных тренировок показала, что для создания основных геометрических тел, составляющих деталь, в плане большей скорости построения предпочтительнее второй путь.

Например, деталь, показанную на рис.1, можно построить из единственного сложного эскиза.

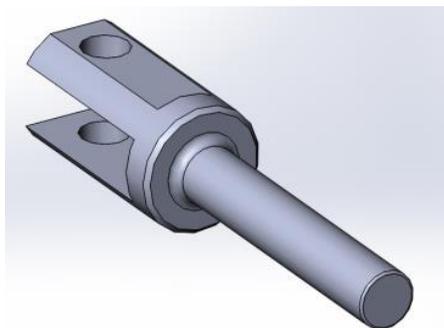


Рис.1

УДК 004.92

AUTOCAD – БОЛЬШЕ ЧЕМ ЭЛЕКТРОННЫЙ КУЛЬМАН

студент гр. 10405314 Ярошевич П.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

AutoCAD – двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения компании Autodesk. Первая версия системы была выпущена в 1982 году. AutoCAD. Программа выпускается на 18 языках. Русскоязычная версия локализована полностью, включая интерфейс командной строки и всю документацию, кроме руководства по программированию. Ранние версии AutoCAD оперировали небольшим числом элементарных объектов, такими как круги, линии, дуги и текст, из которых составлялись более сложные. В этом качестве AutoCAD заслужил репутацию «электронного кульмана», которая остаётся за ним и поныне. В области двумерного проектирования AutoCAD по-прежнему позволяет использовать элементарные графические примитивы для получения более сложных объектов. Кроме того, программа предоставляет весьма обширные возможности работы со слоями и аннотативными объектами (размерами, текстом, обозначениями). Начиная с версии 2010 в AutoCAD реализована поддержка двумерного параметрического черчения. В версии 2014 появилась возможность динамической связи чертежа с реальными картографическими данными (GeoLocation API).

Текущая версия программы (AutoCAD 2014) включает в себя полный набор инструментов для комплексного трёхмерного моделирования (поддерживается твердотельное, поверхностное и полигональное моделирование). AutoCAD позволяет получить высококачественную визуализацию моделей с помощью системы рендеринга mental ray. Также в программе реализовано управление трёхмерной печатью (результат моделирования можно отправить на 3D-принтер) и поддержка облаков точек (позволяет работать с результатами 3D-сканирования). Тем не менее, следует отметить, что отсутствие трёхмерной параметризации не позволяет AutoCAD напрямую конкурировать с машиностроительными САПР среднего класса, такими как Inventor, SolidWorks и другими. В состав AutoCAD 2012 включена программа Inventor Fusion, реализующая технологию прямого моделирования.

УДК 004.92

ГРАФИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОМПАС И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ

студент гр. 10405314 Конопацкий М.Э.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

Программы данного семейства от российской компании «Аскон» с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС автоматически генерируют ассоциативные виды трёхмерных моделей (в том числе разрезы, сечения, местные разрезы, местные виды, виды по стрелке, виды с разрывом). Все они ассоциированы с моделью: изменения в модели приводят к изменению изображения на чертеже.

Стандартные виды автоматически строятся в проекционной связи. Данные в основной надписи чертежа (обозначение, наименование, масса) синхронизируются с данными из трёхмерной модели. Имеется возможность связи трёхмерных моделей и чертежей со спецификациями, то есть при «надлежащем» проектировании спецификация может быть получена автоматически; кроме того, изменения в чертеже или модели будут передаваться в спецификацию, и наоборот.

«Компас» выпускается в нескольких редакциях: «Компас-График», «Компас-СПДС», «Компас-3D», «Компас-3D LT», «Компас-3D Home». «Компас-График» может использоваться и как полностью интегрированный в «Компас-3D» модуль работы с чертежами и эскизами, и в качестве самостоятельного продукта, предоставляющего средства решения задач 2D-проектирования и выпуска документации. «Компас-3D LT» и «Компас-3D Home» предназначены для некоммерческого использования, «Компас-3D» без специализированной лицензии не позволяет открывать файлы, созданные в этих программах. Такая специализированная лицензия предоставляется только учебным заведениям.

Основные компоненты «Компас-3D» – собственно система трёхмерного твердотельного моделирования, универсальная система автоматизированного проектирования «Компас-График» и модуль проектирования спецификаций.

УДК 515.2

ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БУМАЖНОЙ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ С ЭЛЕКТРОННОЙ

студент гр. 10602114 Горновская Е.И.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Скачко Ю.В.

В настоящее время наступил пограничный процесс, когда бумажная конструкторская документация, постепенно сдавая свои позиции, вступила в «общение» с электронной. Вопросы взаимодействия и соответствия друг другу данных носителей информации являются крайне актуальными и вызывают ряд проблем. Например, возникают проблемы соответствия требований ЕСКД инструментальным возможностям того или иного программного обеспечения (КОМПАС-3D, Solid Works, AutoCAD и др.). Не всегда представляется возможным проставить все размеры на геометрической модели детали так, чтобы они были удобны для восприятия. Серьезную проблему представляет простановка обозначений (атрибутов) на геометрических моделях сложных деталей. В этом случае обычно недостаточно лишь одной модели изделия. Особую трудность вызывает простановка обозначений на внутренних закрытых поверхностях деталей.

Согласно ГОСТ 2.305-68 необходимо показывать незаштрихованными такие элементы, как валы, оси, крепежные элементы, спицы маховиков и т.п. Однако в большинстве случаев в чертежах деталей и сборочных единиц, построенных на основе трехмерной модели, данное требование не выполняется. В этом случае требуется разрушение вида, удаление штриховки, прорисовка контура и повторное нанесение штриховки «вручную». В случае, когда требуется показать разрез сложной сборки, данная проблема приводит к значительному увеличению трудоемкости подготовки конструкторского документа.

Таким образом, постепенная замена традиционной (бумажной) конструкторской документации на электронную является необратимой и соответствует тенденциям развития современного машиностроения.

**ОСНОВЫ ГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ
ИНФОРМАЦИИ**

студент гр. 10602114 Гославский П.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Скачко Ю.В.

Известно, что человек легче усваивает информацию с помощью зрительных образов. Возможно, поэтому они прекрасно хранятся в памяти. В зрительной системе человека имеются механизмы, обеспечивающие рождение нового образа. Следовательно, зрительные образы являются необходимым условием мыслительной деятельности. Невозможно подготовить инженера без развития у него образного представления информации. Однако, крайне важно говорить не только о возможности зрительного восприятия, но и методах ее визуализации. Важнейшим условием повышения визуальной культуры является работа над проблемой рождения образа.

Вначале в голове исследователя «рождается» (генерируется) новое изделие. Пока никто другой не может видеть, осязать, воспринимать. Рождающие образы могут выполнять двоякую функцию: направленные во вне, они регулируют поведение человека, направленные внутрь они могут менять его самого. Направленный внутрь образ следует поправить во вне. Для этого исследователь должен заговорить (лингвистическая модель), нарисовать, начертить (графическая модель) или начать воспроизводить создаваемое изделие (лепить, строить физическую модель). Способы моделирования новых изделий – это работа воображения, основанная на полученной сумме знаний путем присвоения этих знаний в новое сочетание.

Таким образом, теоретические основы представления информации (визуализации) о геометрическом объекте можно охарактеризовать следующим образом: метод проецирования; ортогональные проекции; отображение на комплексном чертеже точки, прямой и плоскости; виды поверхностей и их проекции; геометрические объекты: пирамида, призма, цилиндр, конус, шар и др.; позиционные и метрические задачи; стандартные аксонометрические задачи.

ОСНОВНЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СУДНА

студент гр. 11006114 Мурашко Д.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

Одно судно от другого отличается геометрическими характеристиками. Эти характеристики, или, как их еще называют, главные размерения, судоводитель должен знать. Главными размерениями судна являются: длина, ширина, осадка и высота борта. Отношения между главными размерениями характеризуют форму и мореходные качества судна. Изменение количества груза и людей на судне меняет его осадку и высоту надводного борта, создает крен и дифферент, что отражается на навигационных качествах и маневренных элементах судна. Для определения навигационных и скоростных качеств и маневренных элементов судна, а также в повседневной его эксплуатации учитываются габаритные и расчетные размерения. В управлении любым судном, в том числе и маломерным, важными являются его габаритные размерения: длина габаритная – расстояние в горизонтальной плоскости между крайними внешними кромками выступающих частей носа и кормы судна; ширина габаритная – расстояние перпендикулярно диаметральной плоскости между внешними кромками выступающих частей судна в самой широкой части; осадка габаритная или наибольшая – вертикальное расстояние, измеренное в плоскости мидель-шпангоута от уровня действующей ватерлинии, до низшей точки наружной обшивки или киля, а также до низшей кромки гребного винта; замеряется на стоянке и обычно отличается от осадки на ходу (то же расстояние, замеренное при тех же условиях, но без груза и пассажиров, называется осадкой порожнем); посадка судна – положение судна относительно спокойной поверхности воды, которое определяется: креном – наклоном судна относительно его продольной оси к одному или другому борту; дифферентом – наклоном судна относительно его поперечной оси, т. е. на нос или на корму.

Если судно имеет одинаковую осадку носа и кормы, то говорят, что судно сидит на ровном киле.

РОЛЬ РОБОТОВ В СОВРЕМЕННОЙ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

студент гр. 10603314 Рапопорт Д.Л.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

Данная научная работа была выполнена с целью широкого освещения последних достижений робототехники и формирования мнения о важности развития данного направления человеческой жизнедеятельности. Работа рассказывает об основных правилах робототехники, сформулированных Айзеком Азимовым, и главных способностях человекоподобных организмов. Одним из способов определения «разумности» робота является тест Тьюринга: «Система может считаться разумной, если наблюдатель, общаясь с ней достаточное время, не отличит ее от человека». В работе делаются выводы о пользе роботов при использовании в экономической сфере.

Некоторые специалисты прогнозируют, что к 2018 году искусственный интеллект получит Нобелевскую премию. Кроме того, к 2025 году в развивающихся странах будет больше роботов, чем людей, а к 2030 году роботы и физически, и умственно превзойдут людей и, скорее всего, не захотят терпеть диктата своих создателей. В работе ведется речь об одних из самых многообещающих и вполне реальных применений нанотехнологий – нанороботах (или наноботах). Это устройства размером в десятки нанометров, которые самостоятельно манипулируют атомами. Нанороботы будут обладать способностью самовоспроизводиться, создавать из произвольного органического и неорганического подручного материала любые предметы. В итоге нанороботы, манипулируя молекулами, смогут создать любой предмет или существо. Не исключено, что первой областью, где найдут применения таланты нанороботов, станет медицина. Таким образом, человечество стоит на таком уровне развития, что в скором будущем в мозг и другие органы человеческого тела будут установлены «нанороботы», которые будут улучшать его интеллектуальные и физические способности, действуя в непосредственном контакте с нейронами и другими клетками организма. Таким образом, люди и роботы «станут единым целым».

УДК 515.2

**ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИИ РИСУНКА ПРОТЕКТОРА ШИНЫ
НА ХОДОВЫЕ И ТЯГОВЫЕ КАЧЕСТВА
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

студент гр. 10605214 Дорохова Н.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Ким Ю.А.

Для большей наглядности мы сначала рассмотрим внедорожные шины. Итак, на тяговые качества автомобиля, движущегося по дороге с грунтовым покрытием очень сильно влияет то, какие шины установлены. Если они внедорожные, то проблем нет.

Рисунок протектора таких шин обеспечит высокую силу тяги, что и нужно для передвижения по неасфальтированным дорогам. Для того, чтобы эту тягу реализовать рисунок протектора выполняются в основном в таких вариантах.

Прежде всего, это прямая ёлочка, *разбитая на отдельные шашечки* – симметричный ненаправленный рисунок протектора. Широко использовался при комплектации армейских автомобилей во время Второй Мировой войны

У этих шин низкий уровень самоочистения, это означает, что грязь, забив пространство между шашечками, фактически делает колесо гладким и малоэффективным.

Для преодоления этого недостатка, был разработан протектор ёлочка с диагональным расположением грунтозацепов. У шин с «косой ёлочкой» высокий уровень самоочистения, грязь, успевшая забиться в пространство между шашечками, выдавливается наружу, что положительно влияет на тяговые качества автомобиля.

Это что касается внедорожных шин. Повторюсь: здесь главная задача – это обеспечение силы тяги. Совсем другая ситуация с шинами транспортных средств, эксплуатируемых на дорогах с твёрдым покрытием.

Здесь важны не столько тяговые качества, сколько обеспечение условий отвода воды из зоны пятна контакта шины с асфальтом, а так же требования по скорости и бесшумности.

ОСОБЕННОСТИ ГЕОМЕТРИИ БАШНИ ЭЙФЕЛЯ

студентка гр. 11006114 Хвитько К.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

Специфическая криволинейная форма башни Эйфеля вызвала в свое время немало критики. Однако решение Эйфеля было продиктовано необходимостью противостоять значительным ветровым нагрузкам и линейному расширению металла в жаркое время года. Жизнь подтвердила правоту инженера: за всю историю наблюдений во время самого сильного урагана (скорость ветра достигала почти 200 км/ч) верхушка башни отклонилась всего на 12 см.

Конструкция представляет собой удлинённую пирамиду, образуемую четырьмя наклонными колоннами. Колонны, каждая из которых имеет отдельный фундамент, соединяются в двух точках: на высоте 57,6 м и 115,7 м. Нижнее соединение устроено в форме арки. На своде покоится первая платформа – квадрат со стороной 65 м. Здесь располагается одноименный ресторан и магазин сувениров. На втором ярусе – сторона площадки 35 м – также находится ресторан «Жюль Верн» и обширная смотровая площадка. Первоначально здесь размещались резервуары для гидросистемы лифтовых механизмов. Самая верхняя площадка имеет размеры 16 на 16 м. На каждый из ярусов посетителей поднимает отдельная система пассажирских лифтов. До наших дней дожили два оригинальных лифта, установленных еще в 1899 году. Если кто-нибудь задумает пешком подняться на самую верхнюю площадку, то ему придется преодолеть 1710 ступеней.

Основные параметры башни следующие: общий вес конструкции 10 100 тонн; масса металлического каркаса 7 300 тонн; высота сооружения первоначальная 300,6 м, после сооружения новой антенны в 2010 году – 324 м; высота смотровой площадки 276 м; наибольшая длина стороны основания 125 м.

Если расплавить весь использованный металл и разлить на площади основания, то высота массива составит всего шесть метров. Это говорит об исключительной эргономичности конструкции.

РАЗВИТИЕ ГОРНОГО ДЕЛА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

студент гр. 10205414 Богоедов Д.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Бушило И.Д.

Солигорск – один из самых молодых городов Беларуси. Строительство города началось в 1958 году в связи с промышленным освоением Старобинского месторождения калийной руды. Старобинское месторождение калийных солей является одним из крупнейших калийных месторождений мира (около 350 км²). По строению месторождение представляет собой пологую пластовую залежь, состоящую из четырех калийных горизонтов. Строительство первых шахт было поручено управлению Всесоюзного треста «Шахтоспецстрой», который находился в Подмосковье. Первая скважина, возведенная весной 1949 года, показала калийную соль. В августе 1958 года были выявлены на местности центры будущих шахтных стволов. В мае 1959 года было принято решение начать строительство калийного комбината на базе Старобинского месторождения. Основным производителем промышленной продукции в городе Солигорске является республиканское унитарное предприятие производственное объединение «Беларуськалий». Беларусь производит в настоящее время каждую 6-7 тонну калийных удобрений в мире.

В стране находятся большие месторождения и торфа (около 3 млрд. тонн). Эксплуатируется порядка 400 месторождений из разведанных 9200 месторождений.

Каменная соль находится на трех месторождениях: Мозырьском, Старобинском и Давыдовском (не эксплуатируется). Суммарные запасы каменной соли около 20 млрд. тонн.

Открытым образом ведется разработка доломитовых месторождений. Общеразведанные запасы 755 млн. тонн. Нефть и попутные газы располагаются в восточной части Припятского прогиба.

ПРОХОДЧЕСКО-ОЧИСТНОЙ КОМБАЙН "УРАЛ-61М"

студенты гр. 10205114 Щербаченя И.Г., Пышник А.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Бушило И.Д.

Данный комбайн предназначен для проходки подготовительных выработок арочной формы и очистной выемки при камерной системе разработки калийных месторождений на пластах с углом наклона до ± 12 градусов, а также разделки камер разворота и расширения проводимых выработок.

Комбайн состоит из:

1. исполнительного органа, включающего в себя три резцовых диска, два центральных диска и редуктора с приводами.
2. бурильной установки, которая предназначена для бурения шпуров диаметром 42 мм.
3. гидрооборудование и электрооборудование служит для управления комбайном.
4. кабина – рабочее место машиниста.
5. конвейер – служит для транспортировки отбитой горной массы и погрузки ее в бункер-перегрузатель или самоходный вагон.
6. кронштейн – служит для крепления основных элементов комбайна на его раму.
7. гусеничный ход – обеспечивает подачу комбайна на забой, перемещение его во время холостого перегона, а также поворот и разворот комбайна.
8. шнек – служит для транспортирования горной массы к приемной части скребкового конвейера.
9. гидроцилиндров – служат для управления бермовым органом.
10. бермовый орган – предназначен для разрушения массива в нижних углах выработки и оформления почвы проходимой выработки.

Комбайн надежен в работе, его производительность составляет 3 тонны в минуту.

УДК 629.735

МОЗЫРСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД

студент гр. 10205414 Реберт Б.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Бушило И.Д.

МНПЗ - одно из двух белорусских нефтеперерабатывающих заводов. Завод расположен в промышленной зоне Мозыря в 15 км к югу от жилых массивов города. Для связи завода с городом в 1988 году была запущена трамвайная система. Нефть поступает на завод по нефтепроводу «Дружба» и с Речицких месторождений. Основной продукцией является автомобильный бензин и дизельное топливо с низким содержанием серы, бытовое печное топливо, бытовой газ, технический бутан и осветительный керосин. До 65% продукции реализуется на экспорт (Нидерланды, Великобритания, Украина, Российская Федерация, Кипр, Швеция, Дания и др.). Реализуемая программа развития ОАО «Мозырский НПЗ» на период 2010-2015 гг. предусматривает дальнейшее строительство высокотехнологических объектов и внедрение инновационных технологий, направленных на получение топлив, не только соответствующих требованиям мировых стандартов, но и конкурентоспособных по затратам на их производство. Цель переработки нефти – производство нефтепродуктов, прежде всего различных видов топлива и сырья для последующей химической переработки. Нефть поступает на НПЗ в подготовленном для транспортировки виде. На заводе она подвергается дополнительной очистке от механических примесей. Первичные процессы не предполагают химических изменений нефти и представляют собой ее физическое разделение на фракции. Целью вторичных процессов является увеличение количества производимых моторных топлив.

Продукция, выпускаемая МНПЗ, всегда отличалась высоким качеством: низким содержанием сернистых соединений, отсутствием тетраэтилсвинца в автомобильных бензинах, высокой теплотворной способностью мазутов.

УДК 621.31

ИНВЕНТОРЫ – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ УСТРОЙСТВА

студент гр. 10603314 Атрашкевич В.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Зеленый П.В.

Инверторы как преобразователи постоянного тока в переменный могут функционировать в трех режимах: в рабочем, соответствующем номинальной мощности; в режиме перегрузки, при котором инверторы в течении минут 30 могут отдавать мощность в 1,5 раза больше его номинальной мощности; в пусковой режиме, при котором инвертор способен отдавать мощность, превышающую номинальную в 2 раза.

Применение инвертора напряжения в быту разнообразно. При помощи инвертора и обычного аккумулятора можно обеспечить резервное электропитание. Подключив преобразователь напряжения (инвертор) к автомобильному либо другому аккумулятору, получают переменный ток 220В, от которого могут работать любые бытовые приборы. Важно при этом помнить, что подключаемая к инвертору нагрузка не должна быть равной, а тем более превышать мощность инвертора.

Многие электроприборы имеют внутреннюю индуктивную или ёмкостную часть схемы, поэтому, при включении и начале работы, пиковая стартовая нагрузка, может превышать предельную кратковременную нагрузку в несколько раз. Например, компрессоры, насосы, холодильники. Отдельно следует отметить особенность выбора инвертора для питания ноутбуков, мониторов, компьютеров и других устройств, имеющих импульсные блоки питания. Для определения мощности необходимого инвертора, следует руководствоваться не средней мощностью подключаемого прибора, а его входным током. Он указывается на шильдике самого блока питания

Примерно рассчитать входной ток инвертора можно следующим образом: к мощности нагрузки подключенной к инвертору следует прибавить 15% и поделить на напряжение питания инвертора (12 или 24V), в результате получим ток потребления от аккумулятора.

ЗАРОЖДЕНИЕ ЧЕРЧЕНИЯ В РОССИИ

студент гр. 10106113 Коледа Е.П.

Научный руководитель – ст. преподаватель Тявловская Т.М.

Для создания графических изображений на различных этапах развития общества использовались разнообразные материалы и инструменты. Проследивая путь развития чертежа от древних времен до наших дней, можно выделить два основных направления: первое – строительные чертежи, по которым строили жилища и другие сооружения; второе – промышленные чертежи, по которым создавали различные инструменты, приспособления, машины.

Возникновение строительных чертежей относится ко времени, когда люди для постройки жилища на земле в натуральную величину намечали планы помещений и на них возводили постройки. Когда возводимые сооружения стали занимать обширные площади, возникла необходимость вычерчивать чертежи в уменьшенном виде. Чертежи выполняли без масштаба, но с размерами, и только в 18 веке стали применять масштаб. В 16 веке в Москве по приказу Ивана Грозного был создан «Пушкарский приказ», который ведал инженерным и артиллерийским делом. Там были уже чертежники, которых тогда называли «чертежниками». Чертежи выполнялись с помощью чертежных инструментов.

В начале 18 века в период правления Петра I в России бурно развивается кораблестроение, горнорудная промышленность, строятся машины и заводские силовые установки. Все это требовало умелого выполнения чертежей. По указу Петра I вводится преподавание черчения в специальных учебных заведениях. Появились первые учебники по черчению: «Приемы циркуля и линейки» и «Практическая геометрия».

С развитием техники чертежи усложнялись, и их выполнение требовало более высокой точности исполнения. Стали применять масштабы, проекционную связь, выполняя разрезы, без которых невозможно было понять внутреннее устройство изделия и принцип его работы. Во второй половине 18 века встречаются чертежи, выполненные в наглядном изображении. Это уже зарождение будущей аксонометрии.

УДК 629.113

**ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА
ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ
РАЗМЕРА ЗАГОТОВКИ ДЕТАЛИ «ПАНЕЛЬ БАМПЕРА»
НА МАЗЕ**

студенты гр.10103114 Севостьянич Т.Ю., Кобяк О.Г.,
Колодкевич Е.И.

Научный руководитель – инженер Усачева Г.В.

Впервые передний бампер применил Леопольд Свитак в 1898 году на автомобиле «President». Современные бамперы уже не играют самостоятельную роль в дизайне автомобилей, они скорее являются продолжением его кузовных панелей. Рассмотрим конкретный пример. Бампер грузовика МАЗ 6501 состоит из трех частей: средней, правой и левой панелей, соединяемых с помощью контактной точечной сварки. Правая и левая панели со сложной формообразующей поверхностью требуют высокого качества получения изделия, высокую скорость изготовления. При серийном производстве всем этим условиям отвечает метод холодной листовой штамповки. При совмещении двух заготовок в одну общую значительно упрощаются условия вытяжки и сокращается количество штампов с 18 до 10 штук. Штамповая оснастка изготавливается с учетом последних достижений в области проектирования сложнопрофильных конструкций, 3D модели и станки с числовым программным управлением позволяют добиться максимальной точности геометрии форм оснастки. Для экономии металла и обеспечения качества кузовных деталей необходимо целенаправленное изменение заготовки формообразующего штампа введением фланца по всему периметру заготовки и подштамповок на фланце, обеспечивающих дополнительное натяжение заготовки при смыкании матрицы и пуансона и устранения возникающих при вытяжке волн. Существуют компьютерные программы, которые в зависимости от типа и марки стали, толщины и получаемой формы изделия показывают проблемные места в процессе формирования. Эти программы дают экономию при разработке технологии и изготовлении оснастки, значительно снижая затраты на производство кузовных деталей.

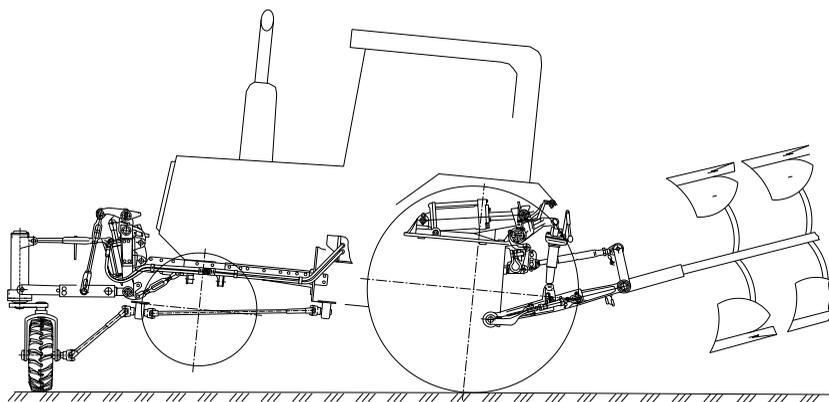
УДК 629.366.001.063(075.8)

ОПОРНОМАНЕВРОВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТРАКТОРА

студентка гр. 11006114 Хвитько К.В.

Научный руководитель – преподаватель Щербакова О.К.

Задачей, решаемой приведенным изобретением (см. рисунок ниже), является улучшение поворотливости трактора при переориентации его положения на противоположное, необходимое всякий раз по завершении рабочего хода в одном направлении и для его продолжения в обратном направлении.



Трактор, содержит остов, несущую его ходовую систему, включающую расположенные попарно спереди и сзади остова четыре колесных движителя, механизм навешивания технологических машин и орудий, снабжённый гидравлическим управляемым приводом их подъёма и опускания, расположенный спереди трактора, и пятый колесный движитель, снабженный осью поворота, установленной в цилиндрическом корпусе механизма навешивания, и осью вращения, при этом пятый колёсный движитель кинематически связан с двигателем, установлен на оси вращения, расположенной в исходном положении поперек продольной плоскости трактора и в одной вертикальной плоскости с осью поворота пятого колесного движителя, которая смещена вперед относительно его продольной плоскости симметрии.

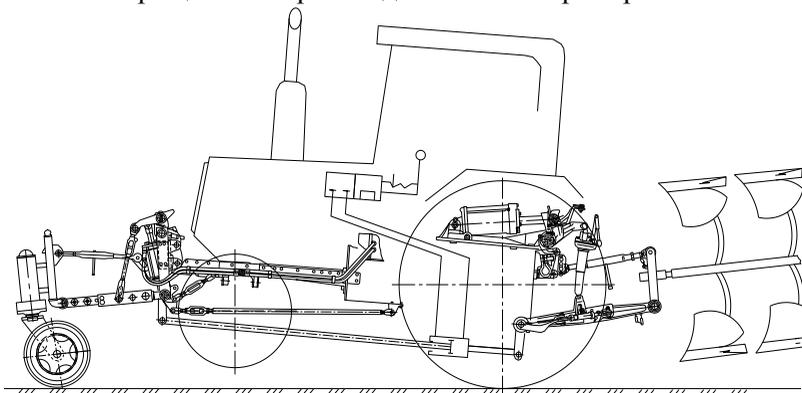
УДК 629.366.001.063(075.8)

ТРАНСФОРМАЦИЯ КОЛЕСНОЙ ФОРМУЛЫ ТРАКТОРА

студент гр. 10603314 Рапопорт Д.Л.

Научный руководитель – преподаватель Щербакова О.К.

Задачей, решаемой приведенным изобретением (см. рисунок ниже), является улучшение поворачиваемости трактора путем трансформации его колесной формулы с 4К2 на 3К2 во время гладкой пахоты и сокращение непроизводительных затрат времени.



Трактор содержит остов, несущую его ходовую систему, состоящую из расположенных попарно спереди и сзади трактора четырех колесных движителей, причём передняя пара движителей установлена с возможностью поворота в горизонтальной плоскости для направления движения трактора, а задняя – снабжена дифференциальным приводом вращения и отдельными тормозами, два установленных на остова механизма навешивания технологических машин и орудий с управляемыми гидравлическими приводами их подъёма и опускания, один из которых – основной – расположен сзади, а второй – дополнительный – спереди. Трактор снабжён колесом, установленным на дополнительном механизме навешивания с возможностью свободного вращения в вертикальной и поворота в горизонтальной плоскостях, причём оси вращения и поворота колеса скрещиваются под прямым углом. Механизмы навешивания связаны друг с другом в противофазе механически или гидравлически и снабжены устройством разъединения этой кинематической связи.

УДК 629.113

О ВВЕДЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНОГО ЧЕРЧЕНИЯ В КУРС ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

студент гр. 11301114 Шамшур Н.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Лешкевич А.Ю.

Развитие научно-технического прогресса привело к тому, что появилось множество электронных устройств, позволяющих обеспечить неприкосновенность недвижимости, частного имущества, обеспечить их охрану, предупредить развитие пожара на начальном этапе, обеспечить тушение пожара без участия человека, что значительно улучшает качество жизни. Чтобы разработать проект охранной системы конкретного объекта инженер должен уметь работать с планами расположения построек на земельном участке и с планами самих построек. Мы же, как студенты специальности «техническое обеспечение безопасности» при обучении в БНТУ изучаем предмет «инженерная графика», который затрагивает только вопросы технического черчения деталей и узлов машин.

При размещении контрольно-измерительной аппаратуры недостаточно просто установить датчики по всей территории, необходимо как можно более рационально спроектировать системы безопасности, учитывая все особенности защищаемого объекта. Человек, владеющий элементарными знаниями по составлению планировок, представляющий по ним все особенности проектируемого участка гораздо эффективнее сможет спланировать систему охранной сигнализации, определяя зоны действия датчиков и их оптимальное количество. При размещении сигнализации в дачных домиках необходимо учитывать планировки помещений вплоть до расстановки мебели.

Поэтому, для грамотного проектирования систем охранной сигнализации и пожаротушения выпускникам специальности «Техническое обеспечение безопасности» необходимо уметь читать и самим составлять чертежи планов объектов, причем уже на первом курсе при изучении инженерной графики. Это создает условия не только для эффективной работы инженера, но и качественного обучения при выполнении реальных лабораторных работ, курсовых и дипломных проектов, на последующих курсах.

УДК 629.113

**О НЕОБХОДИМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ
СТРОИТЕЛЬНОГО ЧЕРЧЕНИЯ НА КАФЕДРЕ
ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОФИЛЯ**

студент гр. 11301114 Герасимович В.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Лешкевич А.Ю.

При проектировании систем безопасности здания всегда существует необходимость увязки их с другими инженерными подсистемами: электрикой, освещением, вентиляцией, отоплением и кондиционированием воздуха, водоснабжением и канализацией, локальной вычислительной сетью, телефонной связью и т.д. Кабельные линии могут располагаться и проходить в кабельных каналах по стенам помещений, за подвесными потолками и фальшполами, в нишах связи и кабельных шахтах, в кабельных тоннелях и скрыто в стенах. Охранные и пожарные извещатели могут устанавливаться на элементах строительных конструкций, таких, как потолки, стены, окна, двери. Некоторые извещатели характеризуются зоной обнаружения, которую следует учитывать при проектировании.

В связи с этим будущему инженеру важно уметь читать и понимать строительные чертежи (как планы, так и разрезы) для построения оптимальных, учитывающих архитектурные особенности защищаемого здания, систем безопасности (выступающие несущие элементы, балки, фермы, колонны, особенности планировки помещения, атриумы).

При проектировании систем водяного или газового пожаротушения также необходимо уметь определить площадь и объем помещения на чертеже, а на разрезе найти его высоту. Ряд выпускников по специальности «Техническое обеспечение безопасности» сталкивается в своей производственной деятельности с необходимостью размещения измерительной аппаратуры для охранной и пожарной сигнализации.

Следовательно, возникает необходимость иметь хотя бы начальные знания по строительному черчению, которое, как правило, на кафедрах машиностроительного профиля не преподается. Эффективность работы такого специалиста несравненно выше.

УДК 515.2

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ОБОЗНАЧЕНИЙ ДОПУСКОВ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ НА ЧЕРТЕЖАХ

студенты гр. 11305114 Ельницкая И.В., Бандюк Д.И.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Лешкевич А.Ю.

Точность обработанной детали определяется совокупностью значений всех геометрических параметров, которые характеризуются как точностью изготовления отдельных элементов, так и отклонениями от правильной геометрической формы поверхностей и расположения их друг относительно друга. Для обеспечения требуемой точности параметров вводятся допуски формы и расположения.

Допуск формы – наибольшее допускаемое значение отклонения формы. Допуск расположения – предел, ограничивающий допустимое значение отклонения. Допуск формы и расположения поверхностей допускается указывать текстом в технических требованиях, как правило, в том случае, если отсутствует знак вида допуска.

При указании допуска в технических требованиях текст должен содержать: вид допуска; указание поверхности или другого элемента, для которого задается допуск (для этого используют буквенное обозначение или конструктивное наименование, определяющее поверхность); числовое значение допуска в миллиметрах; указание баз, относительно которых задается допуск (для допусков расположения и суммарных допусков формы и расположения); указание о зависимых допусках формы или расположения (в соответствующих случаях).

При необходимости нормирования допусков формы и расположения, не указанных на чертеже числовыми значениями и не ограничиваемых другими указанными в чертеже, в технических требованиях чертежа должна быть приведена общая запись о неуказанных допусках формы и расположения со ссылкой на ГОСТ 25069-81 или другие документы, устанавливающие неуказанные допуски формы и расположения. На технических чертежах обязательно обозначаются отклонения с указанием их символических обозначений, а также полных и кратких наименований.

ТИПОВЫЕ ОШИБКИ ПРОСТАНОВКИ РАЗМЕРОВ НА ЧЕРТЕЖЕ

студент гр. 11305114 Ткаличева У.Ю.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Лешкевич А.Ю.

Каждый из нас, учась в техническом вузе, уже в первые недели, почувствовал важность инженерной графики для приобретения хорошей квалификации по выбранной специальности.

Итак, одной из главных проблематик, с которыми мы столкнулись, преступив к изучению инженерной графики стали: все основные правила и стандарты, которых стоит придерживаться при выполнении чертежа, следовательно, возникают следующие задачи:

1. Научиться читать чертеж.
2. Научиться осознанно образмеривать геометрию.
3. Научиться правильно компоновать размеры на чертеже.
4. Правильно понимать отклонения формы и размеров заданной геометрии и, естественно, правильно владеть условностями, значками и правилами постановки.

Основные ошибки, допускаемые студентами:

- Стрелки размерных линий выполнены не по стандарту
- ошибки в нанесении угловых и вертикальных размеров
- толщина основной линии на чертеже неодинаковая
- основная надпись и рамка не выделены основной линией
- отсутствует пересечение штрихов осевой линии в центрах окружностей и с контуром
- разрыв в осевой линии больше 5 мм.
- разные (часто маленькие) расстояния между размерными линиями
- неодинаковая высота цифр на чертеже

Со всеми этими правилами следует начинать знакомится уже в курсе инженерной графики, ведь именно они являются своеобразным языком инженерно-технического работника (пусть даже в факкультативном плане) люди, которые пришли к этой специальности должны понимать всю важность этой дисциплины.

УДК 629.113

АНАЛИЗ СОВМЕСТИМОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМ И СОВРЕМЕННЫХ ГАДЖЕТОВ.

студент гр. 11302214 Безводицкий М.В., Сидоров К.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Лешкевич А.Ю.

Современные компьютерные графические системы, такие как Autocad, КОМПАС и др. начинают распространяться не только среди пользователей ПК, но и среди пользователей планшетов. Каждое устройство обладает своими достоинствами и недостатками.

Компьютер, конечно, включает в себя полный набор инструментов для комплексного 2D и 3D моделирования (поверхностного, твердотельного, и полигонального) с высококачественной визуализацией моделей. Программы данного семейства автоматически генерируют ассоциативные виды 3D моделей, в том числе разрезы, сечения, местные виды и разрезы, виды по стрелке и др. Проекционные изображения строятся в проекционной связи в автоматизированном и автоматическом режиме.

В планшетной версии в силу небольшой мощности возможности сильно уменьшены. Осуществляется загрузка файлов DWG. Приложения позволяют элементарное редактирование: вращение, перемещение, масштабирование и панорамирование. Кроме того, мобильные приложения формируют галерею из открытых пользователям моделей с возможностью быстрого просмотра.

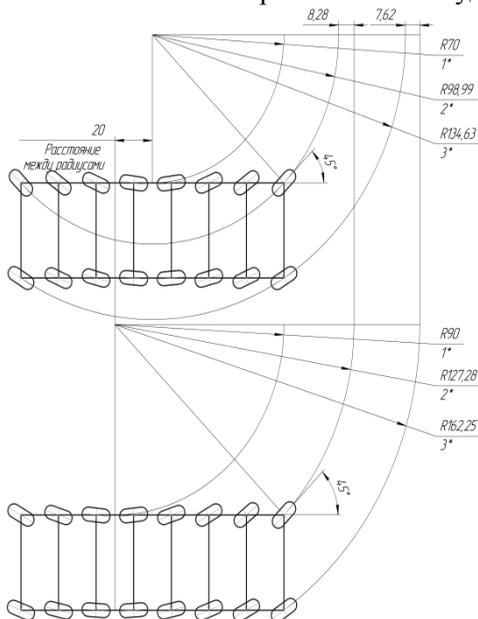
Фактически планшет удобен только в хранении и воспроизведении файлов, созданных на ПК. Необходимый объем жесткого диска: для установки базового пакета 1.2 Гб; для установки машиностроительной конфигурации +500 Мб; для установки строительной конфигурации +2 Гб; для установки приборостроительной конфигурации +500 Мб. Таким образом, минимальный требуемый объем памяти – 4 Гб. Нет сомнений, что через 5 – 7 лет гаджеты будут совершенствоваться не только технически, программно, но и экономически с точки зрения доступности. Планшет позволяет устанавливать то же ПО, что и на сегодняшних ПК (большой мощности), следовательно, графические компьютерные системы будут завоёвывать популярность не только в среде инженеров проектировщиков, но и среди студентов и даже школьников.

ПРИМЕНЕНИЕ СОПРЯЖЕНИЙ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОВОРАЧИВАЕМОСТИ МНОГООСНОГО АВТОМОБИЛЯ

студент гр. 1307213 Тюрин Д.Р.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Лешкевич А.Ю.

Как известно, одним из первых индивидуальных заданий в весеннем семестре первого курса при изучении инженерной графики является тема “Сопряжение”. У студента, не знающего, где может



применяться сопряжение, возникает соответствующий вопрос: зачем это всё нужно? Примером использования данной темы в технике является определение поворачиваемости управляемых колес автомобиля. На схеме представлены траектории движения управляемых колес восьмиосного транспортного средства при расположении радиуса по центру (схема сверху) и между 5-ой и 6-ой осями. Очевидно, что в центральном расположении радиус минимален, и задние колеса повторяют траекторию передних.

Это важно при движении автомобиля повышенной проходимости по бездорожью. Но такая схема сложнее нижней, так как требует поворота всех колёс. Преимущество инженерной графики и в частности изучаемая студентами тема “Сопряжения” состоит в том, что, на стадии проектирования разработать оптимальную схему поворачиваемости многоосного автомобиля. На рисунке представлены варианты поворота колес всех осей с целью определения либо минимального радиуса поворота, либо одинаковой колеи передних и задних колес, что для автомобилей высокой проходимости является оптимальным.

МАХОВИЧНЫЙ ПРИВОД АВТОМОБИЛЯ

студент гр. 1307113 Алексеенко В.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Лешкевич А.Ю.

Традиционные автомобильные силовые агрегаты нуждаются в источнике энергии: горючем и электричестве соответственно. Они имеют ограниченный запас хода, но его можно значительно увеличить за счёт применения маховичного привода, в котором используется маховики высокой энергии. При раскрутке (зарядке) маховика, который с учётом современных технологий представляет собой сплошной диск из стекловолокна, установленный в корпусе, заполненном вакуумом, раскручивается до большой скорости, причём ось маховика закреплена на магнитной подвеске, что минимизирует трение и соответственно потери энергии. Супермаховик, навитый из углеволокна, может в 20 – 30 раз превзойти стальной по плотности энергии, а если использовать для его изготовления, например, алмазное волокно, то накопитель приобретет фантастическую энергоёмкость – 15 МДж/кг. Но и это не предел: сегодня с помощью нанотехнологий на основе углерода создаются волокна фантастической прочности. Если из такого материала навить супермаховик, плотность энергии может достичь 2500 – 3500 МДж/кг. Это значит, что 150 –килограммовый супермаховик из такого материала способен обеспечить легковому автомобилю пробег в два с лишним миллиона километров с одной "зарядки" – раскрутки до максимальной скорости. Не каждое шасси машины может выдержать такой пробег. КПД супермаховика, при должном качестве достигает 98%, он намного долговечнее электрохимических аккумуляторов и имеет большую плотность энергии. Таким образом, при дальнейшей разработке, усовершенствовании и внедрении в массовое производство супермаховиков в скором времени махомобили могут вытеснить привычные транспортные средства с ДВС или гибридные и быть на уровне, или даже экономичнее электромобилей. Махомобили более эффективны и дешёвы. Основной преградой является создание зарядных станций – установок, способных раскручивать супермаховики до высоких скоростей за минимально отведенное время, так как для них требуется огромная мощность, не достижимая сегодня.

**СЕКЦИЯ «ОЦЕНОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА
ТРАНСПОРТЕ И В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

УДК 330.322

АНАЛИЗ РЫНКА ЛИЗИНГА ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

студент гр. 101131-12 Анучина А.Д.

Научный руководитель – ст. преподаватель Третьякевич Г.М.

Парк подвижного состава Республики Беларусь, осуществляющий международные перевозки грузов, насчитывает сегодня свыше 10000 автопоездов, срок эксплуатации более половины из которых превышает 8 лет.

Основным способом обновления парка подвижного состава международных автомобильных перевозчиков является лизинг, который дает возможность получать автомобили в пользование на срок, близкий к сроку их полной амортизации.

В мировой практике общепринятым показателем развития рынка лизинговых услуг является объем нового бизнеса (или совокупная стоимость заключенных лизинговых договоров).

Основным параметром, определяющим степень развития лизинга в стране, является отношение объема нового бизнеса к ВВП. В Беларуси этот показатель в 2013 г. составлял 2,0 % (854 млн евро) и являлся самым высоким среди стран СНГ (в Казахстане (228 млн евро) — 0,18 %, в России (18 124 млн евро) — 1,4 %, в Украине (635 млн евро) — 0,55 %).

Вторым важным общепринятым мировым показателем рынка является объем лизингового «портфеля» на конец отчетного года. На 31 декабря 2014 г. суммарный объем лизингового «портфеля» составил 17 908 млрд руб. Рост по отношению к 31 декабря 2013г. составил 11 %. Отношение величины лизингового «портфеля» к объему нового бизнеса характеризует динамику роста лизинга. По итогам 2014 г. это отношение составило 1,68 раза.

Таким образом, можно отметить, что на сегодняшний день лизинг в Республике Беларусь является одной из перспективных форм долгосрочного финансирования инвестиций. Для дальнейшего развития лизинговой деятельности в Республике Беларусь, необходимы государственная поддержка, усовершенствование законодательной базы, формирование надлежащей инфраструктуры, дополнительные налоговые и таможенные льготы, а также активное взаимодействие промышленного и банковского капиталов.

**СТАТИСТИКА ДТП С ГИБЕЛЬЮ УЧАСТНИКОВ
ПО РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

студент гр. 101131-13 Вашедок Е.С.

Научный руководитель - канд. экон. наук, доцент Павлова В.В.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно в мире в результате дорожно-транспортных происшествий (ДТП) погибает около 1,3 млн. человек. Ежегодно в Республике Беларусь совершается свыше 5 тысяч дорожно-транспортных происшествий, в которых гибнет более тысячи человек и свыше 5 тысяч получают травмы различной степени тяжести. Число погибших в ДТП в Республике Беларуси за 10 лет сократилось более чем в два раза. По итогам 2014 года (по сравнению с 2005) число погибших в дорожных происшествиях сократилось на 920 человек - с 1673 до 753. При этом численность транспортных средств в республике увеличилась на 40 % и приближается к 3 млн. Основными видами происшествий (рис. 1) стали наезды на пешеходов (46 %), опрокидывания транспорта (12 %) и столкновения при пересечении автодорог и перекрестков (10 %).

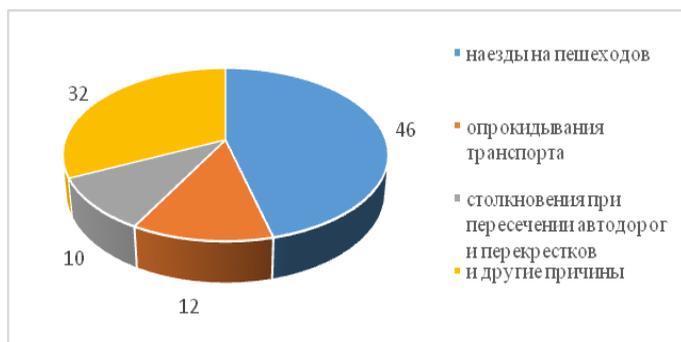


Рис. 1 - Долевое соотношение численности ДТП

В Республике в целом и в Минске, в частности, принимаются меры по уменьшению ДТП. Принят ряд важнейших документов по этому вопросу. Например: Программа «Дороги Беларуси» на 2006-2015 г.г..

**СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СПЕЦИАЛЬНЫХ
СЕРВИСОВ ПО ПРОДАЖЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ
В РБ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

студент гр.101131-14 Горбунов П.Ю., Никитин А.И.

Научный руководитель – преподаватель Хохлова Е.О.

В сфере оценочной деятельности транспортных средств зачастую приходится производить поиск аналогов на сайтах объявлений купли/продажи транспортных средств. Таких сайтов существует большое количество, однако не все из них смогут предоставить пользователю желаемый результат.

С целью определить наиболее удобные сайты этой категории для различных пользователей, были проанализированы одни из самых популярных белорусских сайтов объявлений купли/продажи транспортных средств (abw.by, abz.by, av.by, irr.by, lastochka.by, myauto.by, zarulem.by). Основными критериями для сравнения стали удобство интерфейса, количество объявлений, количество критериев поиска в поисковой системе, возможность сортировки по продавцам, наличие рекламы, популярность сайта и иные услуги, предоставляемые сайтом.

Однако, сравнивая сайты лишь по этим критериям, нельзя в полной мере определить достоинства и недостатки сайтов, так как у большинства из них есть свои специфические особенности.

Сравнив сайты по общим критериям, и проанализировав их особенности, можно сделать вывод, что наиболее удобным для пользователей будут сайты av.by, abw.by и zarulem.by. Они имеют наибольшее количество объявлений, несложный интерфейс, а также наибольшее количество полезных особенностей, которые отсутствуют на других сайтах. Однако, несмотря на их преимущество, не стоит забывать про другие сайты. Ведь именно на таких малопопулярных сайтах редко находятся объявления, дублирующиеся в других интернет источниках, что является положительной чертой.

СТАТИСТИКА ДЕТСКОГО ТРАВМАТИЗМА В ДТП ЗА 2014 ГОД В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

студент гр.101131-13 Кеть Е.А.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Павлова В.В.

В 2014 году на территории Республики Беларуси дети стали участниками 429 дорожно-транспортных происшествий. Это на 1,8% меньше по сравнению с аналогичным периодом 2013 года.

Как сообщает управление ГАИ МВД Республики Беларуси, в данных ДТП 30 (+50%) несовершеннолетних погибли, 434 (-1,8%) получили ранения. Количество детского ДТП по республике за 2014 год отражено на рис. 1.

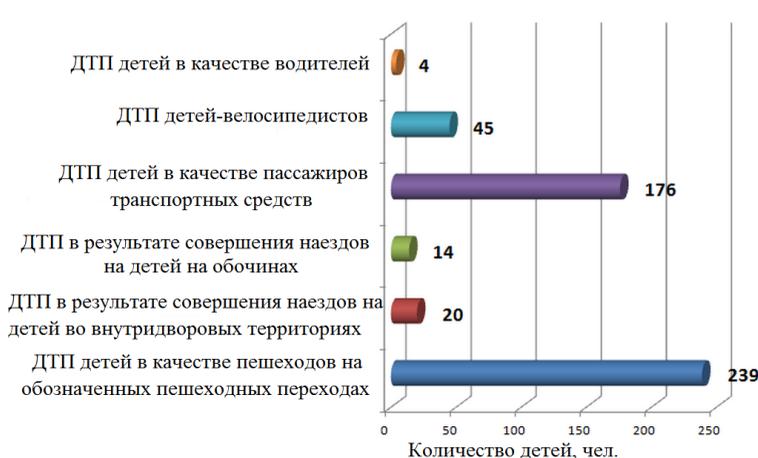


Рис. 1 – Количество детского ДТП в Республике Беларусь за 2014 год

По вине взрослых совершено 70%, или 301 ДТП, в которых погиб 21 ребенок и получили травмы 315 несовершеннолетних.

В связи с этим, для уменьшения детского травматизма в ДТП Госавтоинспекция МВД проводит республиканские профилактические акции «Безопасность детей - приоритет для взрослых».

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ КАК ОБЪЕКТ ОЦЕНКИ

студент гр.101131-14 Кругляков Ю.С.

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Шабека В.Л.

Железнодорожный транспорт играет важную роль в развитии транспортной системы государства, выступает в качестве объекта различных имущественных сделок, требующих проведения оценки, которая, в свою очередь, включает в себя определение стоимости локомотивов, вагонов, цистерн, рефрижераторных секций, а также отдельных составных частей подвижного состава (тележки, сцепные устройства и т.д.).

При оценке железнодорожного транспорта учитывается фактическое состояние объекта оценки, остаточный срок эксплуатации, периодичность проведения ремонтов (как текущих, так и капитальных), срок, оставшийся до проведения очередного ремонта, материал, из которого изготовлен вагон или котел, стоимость объекта оценки в конце срока эксплуатации.

Однако, в Республики Беларусь нет документов, технических кодексов установившейся практики, регламентирующих оценочную деятельность в области оценки железнодорожного подвижного состава как отдельного вида транспорта. При оценке железнодорожного подвижного состава используется ряд документов, таких как:

– ТКП 52.6.01-2012 полное название “Технический кодекс установившейся практики. Оценка стоимости объектов гражданских прав. Оценка стоимости дорожных транспортных средств”.

– Закон Республики Беларусь «О железнодорожном транспорте», принятый 11 декабря 1998 года.

В связи с этим будет объективным создание методических рекомендаций и нормативной базы по оценке именно железнодорожного транспорта, так как стоимость его велика, объем проделанной работы, учёт всех важных факторов, в первую очередь определяющих стоимость объекта оценки заслуживает большого внимания. Это упростит работу оценщика, но в то же время поможет в определении реальной стоимости железнодорожного транспорта.

УДК 631.151.2 (476)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ САМООКУПАЕМОСТИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ

студент гр. 101131-12 Кузьмицкая А.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Третьякевич Г.М.

Каждому предприятию перед тем, как планировать объем производства, формировать производственную мощность, необходимо знать, какую продукцию, в каком объеме, где, когда и по каким ценам оно будет продавать. Для этого нужно изучить спрос на продукцию, рынки ее сбыта, их емкость, реальных и потенциальных конкурентов, потенциальных покупателей, возможность организовать производство по конкурентной цене, доступность необходимых материальных ресурсов, наличие кадров необходимой квалификации и т.д. От этого зависят конечные финансовые результаты, воспроизводство капитала, его структура и, как следствие, финансовая устойчивость предприятия.

Таким образом, финансовые результаты предприятия могут быть отражены через такие показатели как рентабельность и самоокупаемость.

Самоокупаемость — принцип эффективной деятельности предприятия, фирмы, согласно которому все произведенные расходы на простое воспроизводство должны покрываться доходами (выручкой) от реализации произведенной продукции.

Уровень самоокупаемости характеризует соотношение выручки от продаж и себестоимости проданных товаров, выраженное в виде финансового коэффициента.

Коэффициент самоокупаемости рассчитывается как отношение выручка от продажи товаров к себестоимости проданных товаров.

Рентабельность — относительный показатель экономической эффективности. Рентабельность комплексно отражает степень эффективности использования материальных, трудовых и денежных ресурсов, а также природных богатств. Основными источниками информации для исследования рентабельности являются бухгалтерская отчетность и данные бухгалтерского учета.

Коэффициент рентабельности рассчитывается как отношение прибыли к активам, ресурсам или потокам, её формирующим.

ВАЛОВЫЙ РЕНТНЫЙ МНОЖИТЕЛЬ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ОЦЕНКЕ

студент гр. 101811, Курбатов Д.О.

*Научный руководитель – канд. физ-мат. наук,
доцент Трифонов Н.Ю.*

Валовый рентный множитель объясняется как среднестатистическое отношение рыночной цены к потенциальному или действительному валовому доходу определенного вида имущества. Валовый рентный множитель показывает основные условия применения метода прямой капитализации: период поступления дохода стремится к бесконечности; величина дохода постоянна; условия использования объекта стабильны; не учитываются первоначальные инвестиции; одновременно учитываются возврат капитала и дохода на капитал. При прямой капитализации используются модели, основанные на определении стоимости недвижимости делением типичного чистого операционного дохода на общую ставку капитализации, полученную на основе анализа отношений дохода и цен продаж аналогов объекта оценки.

Ставка капитализации применяется при преобразовании будущих доходов от недвижимости в ее текущую стоимость. Для расчета ставки капитализации используются метод сравнения продаж, метод коэффициента покрытия долга, метод инвестиционной группы, метод коэффициента действительного валового дохода, метод остатка.

Метод валового рентного множителя основывается на предположении, что существует прямая зависимость между рыночной стоимостью объекта недвижимости и потенциальным рентным доходом, который может быть получен при сдаче этого объекта в аренду.

Поэтому он используется для оценки стоимости объекта недвижимости, если в качестве исходных данных известна арендная ставка, по которой данный объект может быть сдан в аренду. Множитель позволяет также решать обратную задачу: Определять требуемую арендную ставку по известной стоимости объекта недвижимости. По технике оценки такой метод близок к методу прямой капитализации.

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ШПИОНАЖ

студент гр. 101811 Махитка У.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Третьякевич Г.М.

Промышленный шпионаж — форма недобросовестной конкуренции, при которой осуществляется незаконное получение, использование, разглашение информации, составляющей коммерческую, служебную или иную охраняемую законом тайну с целью получения преимуществ при осуществлении предпринимательской деятельности.

К основной информации, интересующей промышленных шпионов, относятся: промышленные разработки; финансовая отчетность; протоколы совещаний; бизнес-планы; информация о тендерах, т.п.. К методам промышленного шпионажа относятся: похищение промышленных образцов, чертежей и документации на изобретения и ноу-хау; прослушивание разговоров и перлюстрация корреспонденции конкурентов; шантаж и другие способы давления; внедрение «нужных» лиц в структуру фирмы-конкурента.

Ответственность за коммерческий шпионаж предусмотрена статьей 254 Уголовного кодекса Республики Беларусь.

1. Похищение либо собирание незаконным способом сведений, составляющих коммерческую или банковскую тайну, с целью их разглашения либо незаконного использования (коммерческий шпионаж) - наказываются штрафом, или арестом на срок до шести месяцев, или ограничением свободы на срок до трех лет, или лишением свободы на тот же срок.

2. Коммерческий шпионаж, повлекший причинение ущерба в особо крупном размере, - наказывается арестом на срок от двух до шести месяцев, или ограничением свободы на срок от двух до пяти лет, или лишением свободы на срок от одного года до пяти лет.

В большинстве случаев применение промышленного шпионажа является следствием незнания или неумения применять разрешенные методы конкурентной борьбы, поэтому во избежание ответственности за данные преступления необходимо обучать специалистов действовать в сфере конкурентной разведки законными методами.

ПРОБЛЕМЫ РАСЧЕТА ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА В ОЦЕНКЕ ОБОРУДОВАНИЯ

студент гр. 101811 Махитка У.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Ануфриев П.В.

Физический износ – износ, вызванный ухудшением первоначальных технико-эксплуатационных качеств и свойств (прочности, устойчивости, надежности и др.) в результате воздействия различных факторов. Модели применяемые в оценочной практике обычно не учитывают технологические особенности оцениваемого оборудования, так как подразумевают линейную зависимость стоимости от износа.

Анализируя линейную зависимость можно выделить ряд существенных ошибок: износ никогда не будет равен 100 %, так как после эксплуатации оборудования остаются так называемые годные остатки, формирующие скраповую стоимость; процесс развития физического износа протекает неравномерно и соответственно неравномерно снижается стоимость объекта. Устранив все вышеизложенные ошибки получаем график зависимости стоимости оборудования от степени износа (рис. 1).

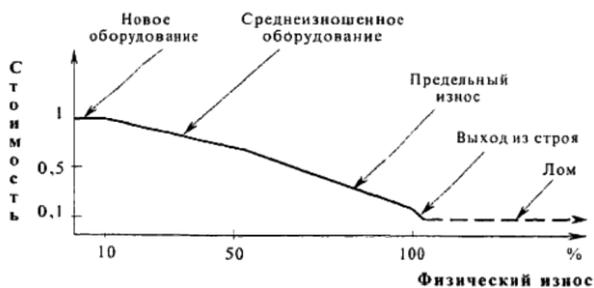


Рис. 1 – Изменение стоимости оборудования в зависимости от степени износа

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, о том, что определение физического износа линейными методами без учета технологических особенностей оцениваемого оборудования является ошибочным, так как не отражает реальное значение физического износа.

ДЕЛОВАЯ РЕПУТАЦИЯ КАК НЕМАТЕРИАЛЬНЫЙ АКТИВ

студент гр. 101131-12 Мурашко Н.Н.

*Научный руководитель – канд. физ-мат. наук,
доцент Трифонов Н.Ю.*

Деловая репутация отнесена статьёй 151 Гражданского кодекса (ГК) Республики Беларусь к нематериальным благам. С позиции менеджмента деловая репутация – это трудно идентифицируемый уникальный, а так же трудно поражаемый и копируемый нематериальный актив эксклюзивного характера, который может приносить сверхнормативную прибыль. Деловая репутация может быть не только положительной, определяемой как goodwill, но и отрицательной, определяемой как badwill.

По сути, положительная деловая репутация рассматривается как надбавка к цене, уплачиваемая покупателем в ожидании будущих экономических выгод в связи с приобретенными неидентифицируемыми активами. В свою очередь под отрицательной деловой репутацией понимают превышение доли покупателя в справедливой стоимости идентифицируемых активов, обязательств и условных обязательств над стоимостью приобретения. В качестве нематериального актива может быть учтена только положительная деловая репутация. В соответствии с новыми требованиями МСФО 3 в отношении деловой репутации должна производиться ежегодная переоценка, заменяющая начисление линейной амортизации.

История развития гудвилла обозначает следующие его характеристики: гудвилл не имеет материально-вещественной формы; он присущ некоторым объектам и неотделим от них; гудвилл возникает тогда, когда имеет место получение некоторых преимуществ, обеспечивающих в будущем стабильные высокие прибыли, превышающие средний уровень в отрасли; величина гудвилла находит свою учетную оценку только при купле-продаже.

Таким образом, деловая репутация в достаточной большой мере отличается от других нематериальных активов, в силу чего возникает вопрос об уместности ее включения в данную группу. В современной практике деловая репутация остается своего рода философской категорией, относящейся к явлениям окружающего нас мира, которую мы стремимся познать.

ТОЧНОСТЬ В ОЦЕНКЕ СТОИМОСТИ

студент гр. 101131-13 Прокопчук М.А.

*Научный руководитель – канд. физ-мат. наук,
доцент Трифонов Н.Ю.*

В виду вероятностного характера рынка и недостаточности информации не существует принципиальной возможности абсолютно точно определить рыночную стоимость. Поэтому процесс определения оценки можно считать законченным, если найден не только результат оценки, но и определены характеристики точности. Характеристики точности: величина погрешности, неопределенность, воспроизводимость.

Факторы, порождающие неопределенность: сравнительный подход (неполное описание объекта при выставлении на рынок); Затратный подход: (неоднозначность величины снижения рыночной стоимости вследствие износа и устареваний); Доходный подход (неопределенность при определении коэффициента капитализации и валового мультипликатора на основе статистического анализа данных). Ошибка, ассоциируемая с конкретным результатом оценки, является случайной величиной в том смысле, что, выполнив оценку, невозможно знать точно «истинное» значение рыночной стоимости, а значит невозможно определить конкретное значение отклонения.

При невозможности определения погрешности с учетом индивидуальных особенностей исходных данных и используемых процедур оценки можно воспользоваться методами априорного определения погрешности: метод коллективных экспертных оценок, метод статистического анализа результатов оценки совокупности подобных объектов.

Апостериорное определение неопределенности (погрешности) проводят после проведения оценки объекта, когда известны модели ценообразования и методики, а также все исходные данные, использованные для выполнения оценки.

Чтобы отчет об оценке не вводил в заблуждение, оценщик должен указать уровень неопределенности (неоднозначности, размытости) присущий итоговой оценке, которая заявляется в отчете.

**ОЦЕНКА ТОРГОВОГО ЗНАКА КАК ОБЪЕКТА
НЕМАТЕРИАЛЬНЫХ АКТИВОВ**

студент гр. 101811 Русецкая Т.Л.

*Научный руководитель – канд. физ-мат. наук,
доцент Трифонов Н.Ю.*

Товарный знак – запоминающийся образ, символ, обозначение, позволяющий отличать товары и услуги одних производителей от подобных товаров и услуг других производителей. В практике предприятия товарный знак может реализоваться в двух основных формах: в качестве вклада в уставный фонд предприятия или в качестве "нематериальных активов". Оценка товарного знака – это чаще всего оценка его репутации. При оценке товарного знака под объектом оценки подразумеваются уже права на него (или «исключительное право на использование товарного знака»). Существует множество приемов по оценке стоимости объектов интеллектуальной собственности, однако большинство из них может быть сгруппировано в три метода: сравнительный, доходный и затратный.

Метод “Преимущество в прибыли” представляет собой определение полученного предприятием преимущества в прибыли, которое возникает в результате обладания оцениваемым активом.

В методе "Освобождения от роялти” предполагается, что такой объект интеллектуальной собственности, как патент, не принадлежит истинному владельцу, а предоставлен ему на лицензионной основе за определенные процентные отчисления от выручки – роялти

Метод “Выигрыш в себестоимости (в цене)” основан на экономии затрат, которая может быть ассоциирована с оцениваемым объектом интеллектуальной собственности.

Выбор того или иного метода оценки нематериальных активов определяется тремя факторами: характером доступной информации, типом оцениваемого актива и целью оценки.

СТАТИСТИКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ЛЕГКОВЫМИ АВТОМОБИЛЯМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.

студент гр. 101131-14 Тиханович А.В.

Научный руководитель - доцент, канд. экон. наук Павлова В.В.

Согласно данным Национального статистического комитета Республика Беларусь лидирует среди всех стран СНГ по показателю обеспеченности граждан личными легковыми автомобилями. Так, в собственности граждан на начало 2015 года находилось 280 автомобилей на 1000 человек. В Российской Федерации этот показатель составляет 242 автомобиля, в Казахстане – 203, в Украине – 143, а в Кыргызстане – всего 64. Статистика свидетельствует, что с 2000 года показатель обеспеченности населения автомобилями увеличился в два раза. В 2000 году на тысячу белорусов приходилось 139 собственных машин. В 2005 году этот показатель составлял 180 автомобилей, в 2008 вырос до 230, в 2009 – до 246 и в 2010 достиг 264 автомобиля.



Рис. 1 – Количество автомобилей на 1000 человек

По официальным данным с 2000 года обеспеченность белорусов собственными легковыми автомобилями выросла вдвое.

В Республике Беларусь импортный автомобильный бум пришелся на первое полугодие 2011 года. Информация о значительном повышении с 1 июля 2011 года таможенных пошлин (в связи с тем, что республика была вынуждена унифицировать ставки пошлин на ввоз легковых автомобилей в рамках Таможенного союза) подстегнула белорусов к срочному их приобретению.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «АВТОМОБИЛИ»	3
СЕКЦИЯ «ТРАКТОРЫ»	17
СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИ- ЛЕЙ»	43
СЕКЦИЯ «ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ».....	49
СЕКЦИЯ «ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКА И ГИДРОПНЕВМОПРИВОД»	67
СЕКЦИЯ «ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК И ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ».....	81
СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И ЛОГИСТИКА».....	93
СЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ»	131
СЕКЦИЯ «ОЦЕНОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА ТРАНСПОРТЕ И В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»	167

Научное издание

НИРС-2015

Материалы 71-й студенческой
научно-технической конференции

Подписано в печать 19.10.2015. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 10,58. Уч.-изд. л. 8,27. Тираж 70. Заказ 764.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.