

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский государственный технический университет
им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Калужский филиал МГТУ имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»

НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРИБОРО- И МАШИНОСТРОЕНИИ И РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ВУЗЕ

**Материалы
Всероссийской научно-технической конференции**

Том 2



УДК 378:001.891
ББК 74.58:72
НЗ4

Руководитель конференции:

А.В. Царьков (директор КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана),
А.А. Столяров (зам. директора по научной работе)

Оргкомитет конференции:

Председатель оргкомитета: *Столяров А.А.*
Ученый секретарь: *Лебедев В.В.*

Члены оргкомитета:

<i>Андреев В.В.</i> д.т.н., профессор	<i>Корнюшин Ю.П.</i> д.т.н., профессор
<i>Косушкин В.Г.</i> д.т.н., профессор	<i>Коржавый А.П.</i> д.т.н., профессор
<i>Горбунов А.К.</i> д.ф.-м.н., профессор	<i>Шаталов В.К.</i> д.т.н., профессор
<i>Перерва О.Л.</i> д.э.н., профессор	<i>Мазин А.В.</i> д.т.н., доцент
<i>Рамазанов А.К.</i> к.ф.-м.н., доцент	<i>Мальшев Е.Н.</i> к.т.н., доцент
<i>Мельников Д.В.</i> к.т.н., доцент	<i>Пономарев А.И.</i> к.т.н., доцент
<i>Анкудинов А.А.</i> к.т.н., доцент	<i>Шубин А.А.</i> к.т.н., доцент
<i>Максимов А.В.</i> к.т.н., доцент	<i>Сломинская Е.Н.</i> к.т.н., доцент
<i>Орлик Г.В.</i> к.т.н., доцент	<i>Пащенко В.Н.</i> к.т.н., доцент
<i>Жинов А.А.</i> к.т.н., доцент	<i>Бирюкова Е.А.</i> к.филос.н., доцент

НЗ4 Научеомкие технологии в приборо- и машиностроении и развитие инновационной деятельности в вузе: материалы Всероссийской научно-технической конференции, 16–18 ноября 2021 г. Т. 2. – Калуга: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. – 146 с.

В сборнике материалов Всероссийской научно-технической конференции представлены результаты научных исследований, выполненных учеными в течение ряда лет. Систематизированы материалы различных научных школ. Результатами научных исследований являются новые методы, вносящие вклад в развитие теории, а также прикладные задачи, воплощенные в конструкции и материалы.

УДК 378:001.891
ББК 74.58:72

© Коллектив авторов, 2021
© Калужский филиал МГТУ
им. Н. Э. Баумана, 2021
© Издательство МГТУ
им. Н. Э. Баумана, 2021

СЕКЦИЯ 7.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНО–ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ И КОМПЛЕКСАХ. ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ

И.И. Сорокина

К ВОПРОСУ РАСЧЕТА МНОГОСЛОЙНЫХ КОМПОЗИТНЫХ ПЛАСТИН

Несмотря на существующие методики расчета, задействующие мощные вычислительные средства, позволяющие решать задачи теории упругости в общей 3-х мерной постановке для конструкций сложной формы, интерес к решению задач в 2-х постановке (для пластин и оболочек) не пропадает.

В качестве объекта исследования для выполнения прочностного расчета предложена 5-ти слойная пластина, наружные слои которой выполнены из полимерного композиционного материала – стеклоткани с пропиткой из синтетической смолы, а внутренний слой – наполнитель в виде стеклокомпозитных сот, заполненных полисиликоном.

При решении поставленной задачи необходимо учесть, что разрушение может произойти не только по причине нарушения прочности композиции, но вследствие потери устойчивости формы пластины, при этом изменится характер напряженного состояния. Слой наполнителя выступает как слой с «нулевой» жесткостью, а, следовательно, приложение внешних силовых факторов ведет к потере устойчивости системы.

Рассмотрим плоскую задачу нагружения пластины в случае шарнирного закрепления кромок. При соотношении длины к ширине пластины менее 2 в работе [1] предлагается рассчитывать критическую силу потери устойчивости пластины по формуле (1), а при отношении длины к ширине пластины более 2 по классической формуле Эйлера для гибких стержней (2).

$$P_{кр} = KE \frac{\delta^3}{b}, \quad (1)$$

где δ – толщина пластины; $K = 0,9K_{\vartheta}$ – усредненный коэффициент устойчивости; K_{ϑ} – коэффициент устойчивости, зависящий от условий закрепления каждой из сторон пластины (свободное опирание, шарнирное опирание, заделка) и от геометрии пластины (отношения длины пластины к ее ширине).

$$P_{кр} = \frac{E\pi^2 J_{\min}}{(\mu l)^2}, \quad (2)$$

где E – модуль упругости материала стержня; μ – коэффициент приведенной длины, зависит от типа закрепления концов стержня; l и J_{\min} – длина и минимальный момент инерции сечения стержня.

В [2] приведены результаты эксперимента потери устойчивости при сжатии многослойных образцов, рассмотрено их сравнение данными, полученными при расчетах методом конечных элементов (МКЭ) с использованием ANSYS. Эксперименты проводились на образцах с 3, 5, 7 и 9 слоями. Помимо этого проводили исследования материала при различном соотноше-

нии разномодульных слоев, но с их одинаковыми суммарными толщинами. Авторы отмечают, что с результатами эксперимента лучше коррелирует расчет по формуле Эйлера (с определением усредненного модуля упругости образца), чем более точные результаты МКЭ, учитывающие свойства всех слоев материалов в образце. Полученные данные позволяют рекомендовать упрощенный проектировочный расчет на устойчивость многослойной пластины, который не требует определения всех констант для материалов композита и не учитывает их комбинации. В зависимости от геометрии пластины расчет ведется по формулам (1) и (2).

При изготовлении сэндвич-конструкций часто сталкиваются с технологическими дефектами – расслоение или недостаточная пропитка связующим, обусловленными технологией изготовления и геометрией. Очевидно, что при наличии дефектов общая форма потери устойчивости может быть нарушена отслоением одного слоя, т.е. несущая способность композита станет меньше. В этом случае усложняется прогнозирование поведения композита, особенно при наличии разномодульных слоев. В работе [3] предлагается многоуровневая модель для расчета повреждаемости трехслойных сэндвич-пластин, что позволяет провести предварительную оценку влияния макроскопических дефектов, таких как недостаточная пропитка, микромеханические процессы деформирования и повреждаемости матрицы, влияние армирующего наполнителя и заполнителя на прочностные характеристики композита.

Суммируя все вышеизложенное, при решении поставленной задачи, кроме проведения прочностного расчета по традиционным методикам, например [4], предполагается создание математической модели для расчета повреждаемости пластины, а также проведение расчета на устойчивость.

Список литературы

[1]. *Орешко Е.И.* Особенности расчётов устойчивости стержней и пластин/Е.И. Орешко, В.С. Ерасов, А.Н. Луценко. – DOI: 10.18577/2071-9140-2016-0-4-74-79//Авиационные материалы и технологии. – 2016. – №4 (45). – С.74-79.

[2]. *Орешко Е.И.* Расчет напряжений в слоистом материале /Е.И. Орешко, В.С. Ерасов, О.А. Лашов, Н.Ю. Подживотов, Д.В. Качан. - dx.doi.org/10.18577/2307-6046-2018-0-10-93-106//Труды ВИАМ: электрон. науч.-технич. журн. – 2018. – №10(70). – С. 93-106. URL: <http://www.viam-works.ru>.

[3]. *Димитриенко Ю.И.* Численное моделирование деформирования и прочности трехслойных композитных конструкций с дефектами. / Ю.И. Димитриенко, Ю.В. Юрин, Н.Н. Федонюк//Математическое моделирование и численные методы. – 2016. – № 3 (11). – С. 3–23.

[4]. *Амбарцумя С.А.* Теория анизотропных пластин: Прочность, устойчивость и колебания. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Наука, 1987.360с.

Сорокина Ирина Игоревна – доцент, канд. техн. наук КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: irina.sorokina@bmstu.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАЛЬНЫХ ОПОРНЫХ РЕАКЦИЙ КОЛЕС ГРУЗОВОГО ФУРГОНА НА ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ ПРИ ПОВОРОТЕ

Рассмотрение вопросов дорожной устойчивости автомобиля связано с безопасностью дорожного движения автомобиля и сохранением жизни людей. Безопасность автомобиля при движении зависит от многих параметров: расположения центра тяжести по длине и высоте автомобиля, установки стабилизатора, жесткости подвески автомобиля, деформации шин и угла крена на повороте. В совокупности эти параметры и устройства влияют на величину нормальных реакций на внешних и внутренних колесах автомобиля и его устойчивость при повороте.

На примере грузового фургона рассмотрим приращение нормальных реакций ΔZ_1 и ΔZ_2 на колесах от действующих на автомобиль сил (на рис.1).

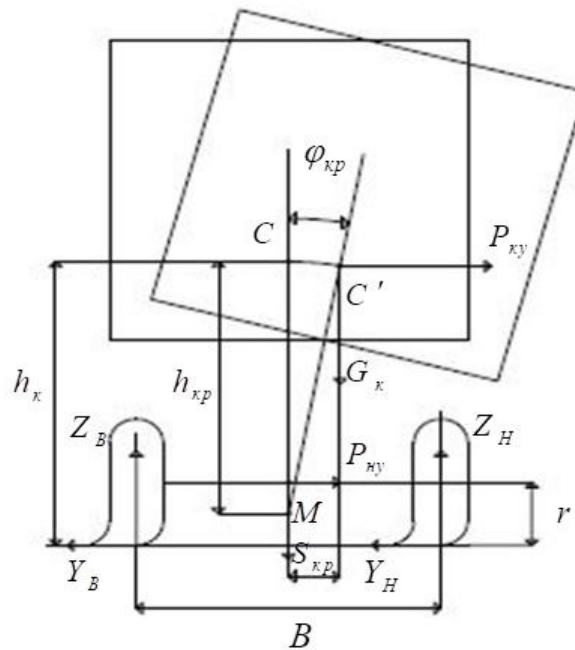


Рис. 1. Схема к определению нормальных реакций на колеса грузового фургона

Приращение нормальных реакций, действующих на переднюю ΔZ_1 или заднюю ΔZ_2 подвески колес определяют по формуле [1,2]:

$$\Delta Z_1 = 0,5(Z_{1H} - Z_{1B}) = \frac{C_{y1}\psi_{kp} + P_{ky1}h_1}{B_1}, \quad (1)$$

$$\Delta Z_2 = 0,5(Z_{2H} - Z_{2B}) = \frac{C_{y2}\psi_{kp} + P_{ky2}h_2}{B_2}, \quad (2)$$

где C_{y1} , C_{y2} – угловая жесткость передней и задней подвески, $P_{кy1}$ и $P_{кy2}$ – поперечная сила, действующая на передний и задний мост, h_1 и h_2 – высота центра крена переднего и заднего кузова, $\psi_{кр}$ – угол крена, B – колея колес (рис.1).

Высота центра крена для автомобилей с независимой подвеской равна нулю (принимается $h_1=0$). Для автомобилей с зависимой рессорой подвеской определяется по формуле [3]:

$$h_2 = m_r r_{cm}, \quad (3)$$

где m_r – (1,1–1,15) постоянный коэффициент; r_{cm} – статический радиус колеса, м.

Для определения приращения нормальных реакций необходимо определить угловую жесткость C_{y1} и C_{y2} передней и задней заводской подвески для конкретного грузового автомобиля.

Угловую жесткость C_{y1} и C_{y2} для передней пружинной независимой подвески и задней рессорой зависимой подвески определим по формуле [1]:

$$C_{y1} = 0,5B^2 C_{np}, \quad (4)$$

$$C_{y2} = 0,5B_p^2 C'_p \eta, \quad (5)$$

где C_{np} и C_p значения жесткости передней пружинной и задней рессорой подвески; B – расстояние между серединами пружин, м; B_p – расстояние между серединами рессор, м; η – коэффициент, учитывающий увеличение жесткости рессор при скручивании в поперечном направлении ($\eta=1,05$ – $1,25$).

Угол крена $\psi_{кр}$ (в рад) можно определить следующим образом [1,2];

$$\psi_{кр} = \frac{P_{кy} h_{кр}}{(C_{y1} + C_{y2}) - G_k h_{кр}}, \quad (6)$$

где C_{y1} , C_{y2} – угловая жесткость передней и задней подвески автомобиля; h_k – плечо крена; G_k – подрессоренная масса автомобиля, $P_{кy}$ – поперечная сила подрессоренных масс автомобиля.

В результате определения составляющих зависимостей (1) и (2), а именно: поперечных сил, действующих на передний и задний мост, параметров высоты центра крена, угловых жесткостей подвески и угла крена получили решение по определению нормальных реакций на колесо со стороны дорожного покрытия для анализа поперечной устойчивости серийного грузового автомобиля с учетом реальной погрузки фургона до полной массы и эксплуатационных значений скоростей и значений радиусов поворота.

Список литературы

[1]. Артамонов М.Д., Иларионов В.А., Морин М.М. Основы теории и конструкции автомобиля: учебник для техникумов – изд. 2-е, перераб. – М.: «Машиностроение», 1974 – 288с.

[2]. Иларионов В.А. Эксплуатационные свойства автомобиля: учебник для студентов автомобильно-дорожных вузов и факультетов – изд. 3-е, перераб. – М.: «Машиностроение», 1966 – 280с.

[3]. *Свиридов Е.В, Овечкин С.Л.* Перспективы повышения поперечной устойчивости автомобильной техники – Пермский военный институт внутренних войск МВД России, 2014 – С.188-191

Тинт Наинг Вин – аспирант КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: tintnaingwin1990@gmail.com

Алакин Виктор Михайлович – заместитель директора по инновациям, канд. техн. наук КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: alakin@bmstu-kaluga.ru

ПОВЕРХНОСТНОЕ ПЛАСТИЧЕСКОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ (ППД)

В процессе эксплуатации автомобилей нередко появляется необходимость устранения возникающих дефектов. Этого можно добиться двумя способами:

1. Разборка неисправного узла и замена изношенных деталей на новые.
2. Разборка неисправного узла и восстановление изношенных деталей с доведением до размеров новых деталей с улучшением их физико-механических свойств.

Анализ обоих вариантов показывает, что второй сценарий более выгодный как с точки зрения экологии, так и обеспечения надежности сопряжений. Замена деталей на восстановленные технически и экономически обоснована [1].

Современные способы сварки и наплавки позволяют ремонтировать наиболее ответственные металлоконструкции и детали, что значительно сокращает материальные затраты на ремонт, повышает долговечность ремонтируемых механизмов и машин [2].

При сварке из-за неравномерного нагрева детали, в зонах, прилегающих к сварному шву, происходят кристаллические превращения, приводящие к потере прочности (сварные конструкции иногда разрушаются не по сварному шву, а в прилегающей (околошовной) зоне). В сварной конструкции из-за термических воздействий нарушается кристаллическая решетка металла, что приводит к возникновению внутренних напряжений трех родов. Один из способов снятия внутренних напряжений за счет пластической деформации сварного шва [3].

В результате поверхностного пластического деформирования (ППД) слой детали упрочняется, а также образуются остаточные напряжения сжатия.

Значимый вклад в разработку теоретических основ процессов ППД внесли ученые: В.М. Смелянский, Д.Д. Папшев, Ю.Г., В.Ю. Блюменштейн, С.А. Зайдес, В.А. Лебедев, И.В. Кудрявцев, Ю.Г. Шнейдер, М.А. Балтер, М.С. Дрозд, Л.Г. Одинцов, В.М. Смелянский.

Сравнительный анализ возможностей различных способов ППД [4, 5, 8, 9, 10, 11, 12] позволил установить наибольшую эффективность от реализации их ударным способом (чеканкой).

В [6] для снижения остаточных сварочных напряжений и деформаций коробления предложен метод повторного локального глубокого пластического деформирования притупленным индентором.

В [7] рассмотрен способ поверхностного пластического деформирования наружных цилиндрических поверхностей деталей машин, где деформирующий элемент инструмента является индентором с двумя рабочими профильными радиусами, и инструменту дополнительно сообщают вращательное

движение относительно оси, проходящей через плоскость, соединяющую два ролика, и перпендикулярно к оси заготовки.

Упрочнение чеканкой заключается в упорядоченном ударном воздействии на упрочняемую поверхность специальными бойками механизированного инструмента – пневматического, электрического или механического.[13].

На рис.1 показана модель шарового вдавливания шарового индентора в образец, созданная с целью исследования напряженно – деформированного состояния (НДС) поверхностного слоя детали при ППД и определения технологических параметров обработки.

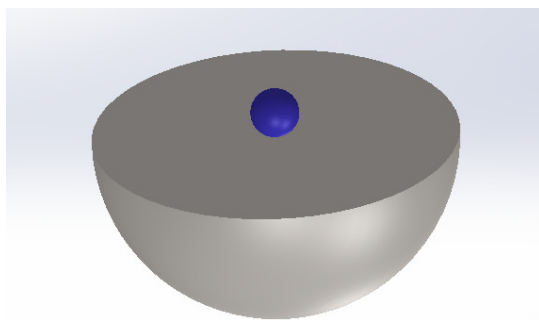


Рис.1. Модель шарового вдавливания шарового индентора в образец

Характеристики индентора: тип- шар, материал – твердый сплав ВК8, модуль упругости $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$, коэффициент Пуассона $\mu = 0,3$.

Характеристики образца: тело радиусом 15мм, материал – сталь, коэффициент Пуассона $\mu = 0,3$.

В результате моделирования получена эпюра эквивалентных напряжений по Мизесу и сделан вывод о глубине и радиусе распространения пластических деформаций.

Список литературы

[1]. Черноиванов В.И., Голубев И.Г. Восстановление деталей машин (Состояние и перспективы) – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010 – 376 с.

[2]. Курдюмов В.Я., Рязанов В.П. Ремонт строительных машин методами сварки и наплавки – М.: Стройиздат, 1973 – 232с.

[3]. Новокрещенов С.А. Пути улучшения качества сварных соединений / С.А. Новокрещенов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 7. – С. 152-156.

[4]. Зайдес С.А. Состояние технологии поверхностного пластического деформирования в России / С.А. Зайдес // Обработка сплошных и слоистых материалов. – 2015. – № 2(43). – С. 18-21.

[5]. Овсеенко Е.С. Поверхностный слой малоожестких деталей, упрочненных методами поверхностного пластического деформирования / Е. С. Овсеенко // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – 2011. – № 2(160). – С. 52-55.

[6]. Сапожников С.Б. Релаксация сварочных напряжений при помощи глубокого пластического деформирования / С.Б. Сапожников, С.С. Загребель-

ный, А.А. Шакиров // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Машиностроение. – 2013. – Т. 13. – № 2. – С. 81-86.

[7]. *Зайдес С.А.* Влияние новой кинематики обкатного ролика на качество упрочненного слоя при поверхностном пластическом деформировании / С.А. Зайдес, К. Нго // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2018. – № 2(695). – С. 58-67. – DOI 10.18698/0536-1044-2018-2-58-67.

[8]. *Кочетков А.В.* Обзор исследований отделочно-упрочняющей обработки методом поверхностного пластического деформирования / А.В. Кочетков, Ф.Я. Барац, И.Г. Шашков // Интернет-журнал Науковедение. – 2013. – № 4(17). – С. 37.

[9]. *Одинцов Л.Г.* Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием: Справочник – М.: Машиностроение, 1987. – 328 с.

[10]. *Балтер М.А.* Упрочнение деталей машин. – 2-е изд. – М.: Машиностроение, 1978. – 184 с.

[11]. *Патшев Д.Д.* Отделочно – упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием. - М.: Машиностроение, 1978. - 152 с.

[12]. *Смелянский В.М.* Механика упрочнения деталей машин поверхностным пластическим деформированием – М.: Машиностроение, 2002 – 300 с.

[13]. *ЕВДОКИМОВ В.Д., КЛИМЕНКО Л.П., ЕВДОКИМОВА А.Н.* ТЕХНОЛОГИЯ УПРОЧНЕНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ: УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ-СПРАВОЧНИК. - ОДЕССА- НИКОЛАЕВ: НГТУ ИМ. ПЕТРА МОГИЛЫ, 2005. - 352 С.

Никишкина Алевтина Борисовна – ст. преподаватель КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: ab_nikishkina@rambler.ru

РАЗРАБОТКА КРЕПЛЕНИЯ МНОГОСЛОЙНОГО КОМПОЗИТНОГО БОРТА К ПЛАТФОРМЕ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Композитный борт транспортного средства, представляющий собой пяти-слойную прямоугольную пластинку [1], испытывает нормальную, переменную по высоте борта, распределенную нагрузку q , и, кроме того, нагружен распределенной нагрузкой N (рис.1), при использовании дополнительных надставных бортов.

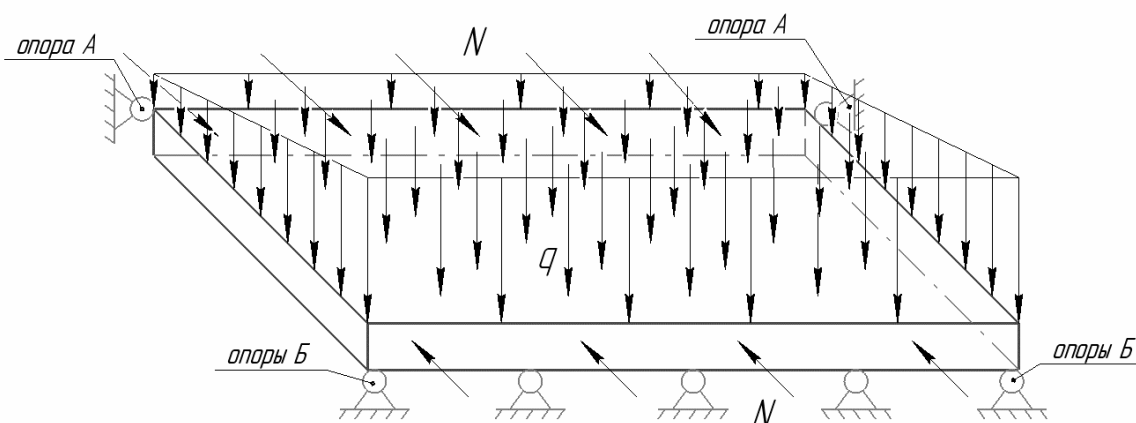


Рис. 1. Композитный борт, находящийся под действием нагрузок q и N

Одной из важных задач проектирования борта является разработка и расчет шарнирных опорных узлов, представляющих собой металлокомпозитные соединения. В работах [2,3] предложена методика расчета, таких соединений для вариантов «Пакет» и «Нахлестка».

Рассматриваемый случай соединения листов стали и композита можно считать нахлесткой, которая осуществляется вдавливанием крепежных элементов (КЭ) копьеобразной формы [4], основания которых закреплены в стальном листе прессовой посадкой, в препрег или «мокрый» композит. Проектный расчет производится на смятие полимеризованного композита и срез цилиндрической части крепежного элемента или его вырыв из листового соединения.

Однако, при использовании многослойных композитов соединение «Нахлестка» обеспечивает прилегание только внешних слоев полимера к крепежным элементам, не затрагивая при этом центральные слои борта.

Для разъемного шарнирного соединения (опора А) композитного борта, выполненного в виде многослойной пластинки, с соседними бортами транспортного средства предлагается применить металлический элемент (рис.2), выполненный в виде пальца, приваренного к пластинке, с прикрепленными к ней шпильками.

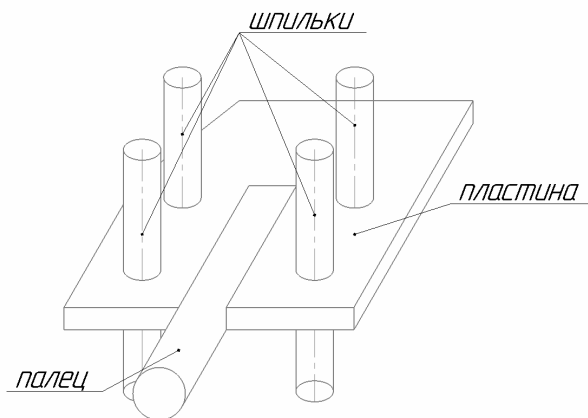


Рис. 2. Металлический элемент шарнирной опоры А

Установка элемента (рис. 3) в виде металлического листа 3, прикрепленного к пальцу 2, производится в полость композитной пластинки, состоящей из слоев композита 1, внешняя часть с двух сторон закрепляется металлическими пластинами 7,8 с запрессованными крепежными элементами 4. Шпильки 6с помощью гаек 5 с двух сторон стягивают образовавшееся соединение, при этом крепежные элементы 4 внедряются в препрег 10 обшивки борта. После этого листы 7,8 скрепляются сверху винтами 9 с листом 3 с последующей полимеризацией композитной части шарнирного узла А.

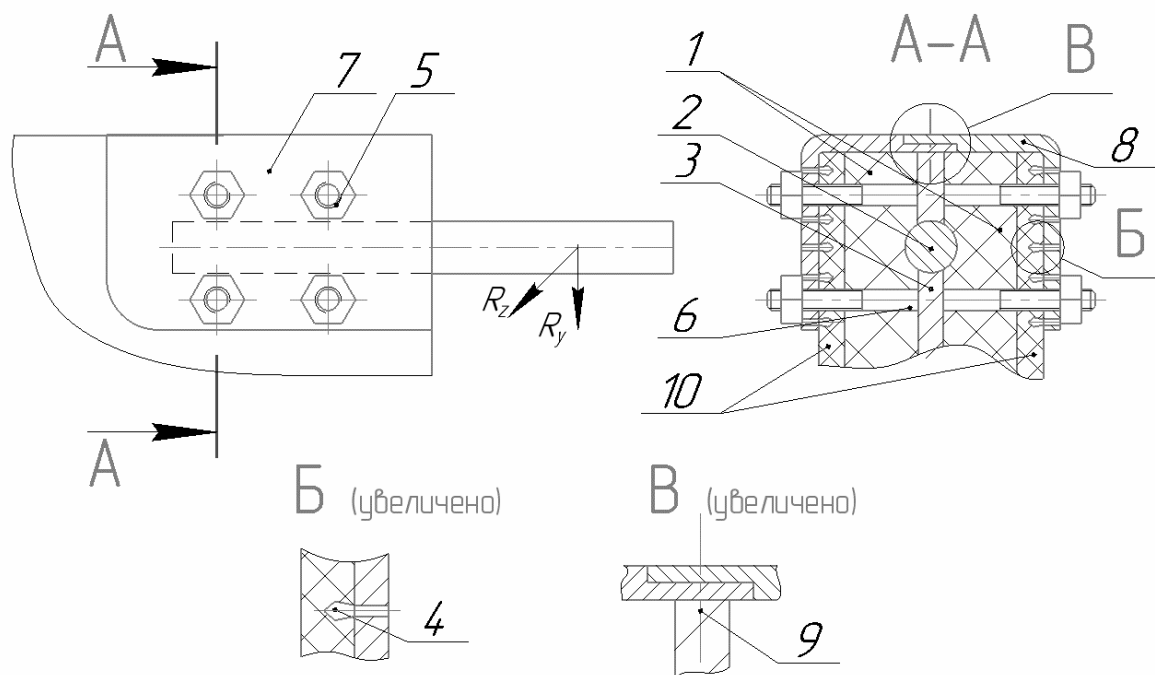


Рис. 3. Соединение борта транспортного средства с металлическим элементом опоры А: 1 – слой из композитных пластинок; 2- палец; 3 – металлический лист, соединенный с пальцем; 4 – копьеобразный крепежный элемент; 5 – гайка; 6 – шпилька; 7, 8 – металлическая пластина; 9 – винты; 10 – препрег обшивки борта

Палец 2 служит для шарнирного соединения композитного борта с соседними бортами транспортного средства, с учетом условий работы борта – опрокидывание поворотом вокруг осей опор Б для выполнения операций разгрузки и нахождения в вертикальном положении при загрузке. При эксплуатации борта в вертикальном положении возникают реакции в шарнире R_y, R_z (рис. 3).

Расчет опоры А производится по допускаемым напряжениям среза цилиндрической части КЭ 4 и допускаемым напряжениям смятия композитных элементов 1 и 10 при вырыве копьеобразной части КЭ. Для расчета четырех шпилек 6 выявляется наиболее нагруженная из них под действием изгибающих моментов, вызываемых внешней нагрузкой и реакциями R_z и R_y , после чего расчет производится по напряжениям наихудшего случая.

При выполнении разгрузочных и погрузочных операций транспортным средством производится опрокидывание композитного борта вокруг шарнирных опор Б (рис. 4). Конструкция опоры представляет собой сжатые с двух сторон шпильками 3 и гайками 4, стенки борта 2 с петлей 1, выполненной из композитного материала.

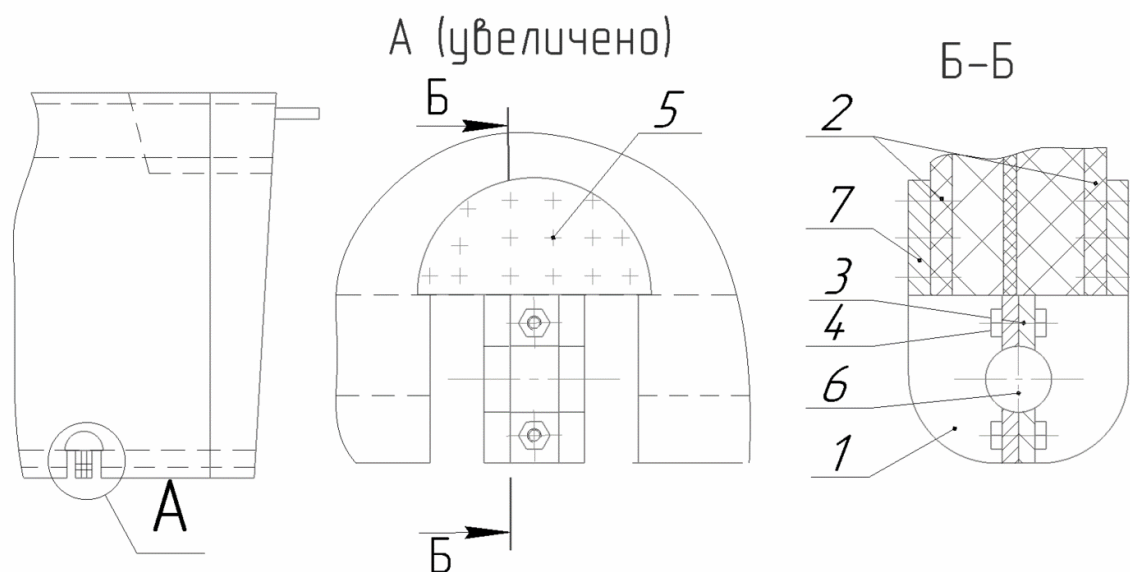


Рис.4. Шарнирная опора Б: 1 – композитная петля; 2 – стенки композитного борта; 3 – шпилька; 4 – гайка; 5 – КЭ; 6 – палец; 7 – металлическая пластина

Проектирование шарнирной опоры Б осуществляется аналогично элементам, описанным ранее: шпильки подбираются подобно шпилькам опоры А; КЭ и материал композита проверяются по допускаемым напряжениям среза и смятия соответственно.

Список литературы

[1]. Астахов, М. В. Повышение стойкости к ударным воздействиям композитных узлов сельхозмашин применением упруговязкопластичных жидкостей / М.В. Астахов, Е.В. Славкина. – DOI 10.15507/2658-

4123.030.202002.268-286 // Инженерные технологии и системы. – 2020. – Т. 30, № 2. – С. 268–286.

[2]. *Астахов М.В., Сорокина И.И., Зуев Е.С.* К вопросу расчета на прочность металло-композитного фланцевого соединения //Электронный журнал: наука, техника и образование. – 2016. – №. 1. – С. 4-17.

[3]. *Астахов М.В., Сорокина И.И.* Применение неподвижных металлокомпозитных соединений при модернизации или ремонте сельскохозяйственной техники //Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2015. – №. 9. – С. 34-39.

[4]. *Крепежный* элемент для соединения деталей из слоистых полимерных композиционных материалов на основе стеклотканей и матриц из синтетических смол с металлическими частями конструкции : пат. 182601 Рос. Федерация : МПК F16B / Астахов М.В. [и др.] ; заявитель и патентообладатель Астахов М.В., Сорокина И.И., Грачева Е.В. ; заяв. 11.05.17; опубл. 23.08.18, Бюл. № 24. 6 с.

Славкина Екатерина Викторовна – ст. преподаватель КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: e.v.slavkina@gmail.com

Астахов Михаил Владимирович – профессор, д-р техн. наук КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: k5-kf@yandex.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ ЧИСЛЕННОГО РАСЧЁТА ДАВЛЕНИЯ ГАЗА В ГАЗОСТАТИЧЕСКОМ ПОДПЯТНИКЕ

На рис. 1 показан в разрезе осесимметричный относительно оси z цилиндрический газостатический подпятник с изотропным пористым дросселем. Нагнетаемый газ подаётся к верхней части под давлением p_H и, пройдя сквозь поры изотропного пористого дросселя, попадает в рабочий зазор подпятника высотой h . Из рабочего зазора газ вытекает в окружающую среду с давлением p_0 .

В безразмерных переменных $R=r/r_0$, $P=p/p_0$, $Z=z/z_0$ изменение квадрата безразмерного давления $U=P^2$ в пористом дросселе описывается уравнением в частных производных

$$\frac{1}{R} \frac{\partial U}{\partial R} + \frac{\partial^2 U}{\partial R^2} + \frac{r_0^2}{l^2} \frac{\partial^2 U}{\partial Z^2} = 0, \quad (1)$$

граничные условия к которому обосновываются в [1] и имеют следующий вид:

$$P|_{Z=-1} = P_H, \quad U|_{Z=-1} = P_H^2, \quad P|_{Z=0, R=1} = 1, \quad U|_{Z=0, R=1} = 1, \quad (2)$$

$$\left. \frac{\partial U}{\partial R} \right|_{R=0, -l \leq z \leq 0} = \left. \frac{\partial U}{\partial R} \right|_{R=1, -l \leq z < 0} = 0. \quad (3)$$

В тонком рабочем зазоре подпятника, когда давление газа считается постоянным по толщине h , и при учёте скольжения частиц газа на пористой стенке дросселя, это давление определяется уравнением

$$\left(\frac{h^3 l}{12r_0^2 \sigma} + \frac{hl}{2r_0^2} \right) \left(\left. \frac{1}{R} \frac{\partial U}{\partial R} \right|_{Z=0} + \left. \frac{\partial^2 U}{\partial R^2} \right|_{Z=0} \right) - \left. \frac{\partial U}{\partial Z} \right|_{Z=0} = 0. \quad (4)$$

Введя обозначение

$$\Lambda = \frac{12r_0^2 \sigma}{hl(h^2 + 6\sigma)},$$

представим граничное условие (4) в виде

$$\left. \frac{1}{R} \frac{\partial U}{\partial R} \right|_{Z=0} + \left. \frac{\partial^2 U}{\partial R^2} \right|_{Z=0} - \Lambda \left. \frac{\partial U}{\partial Z} \right|_{Z=0} = 0. \quad (5)$$

Граничное условие (5) кардинально отличается от классических граничных условий Дирихле (2) и Неймана (3) для дифференциальных уравнений в частных производных.

Уравнение (1) с граничными условиями (2)–(4), (6) интегрировалось численно, для чего вводилась равномерная сетка по обеим координатам R и Z и производные в узлах сетки заменялись отношением конечных разностей. При

этом во внутренних узлах сетки замена проводилась по формулам центральной разности, имеющей погрешность аппроксимации второго порядка малости относительно шага сетки, в то время как граничное условие $(\partial U / \partial R)_{R=1, -l \leq z < 0} = 0$ аппроксимировалось по формуле левой разности, имеющей погрешность лишь первого порядка малости [2].

Значения функции U на различных координатных линиях $Z = const$ в результате численного интегрирования уравнения (9) для $P_H = 5$, $l/r_0 = 0,2$, $\Lambda = 8$ представлены на рис. 1. При этом верхняя линия $U = 25$ соответствует поверхности надува, а нижняя кривая – рабочему зазору подпятника.

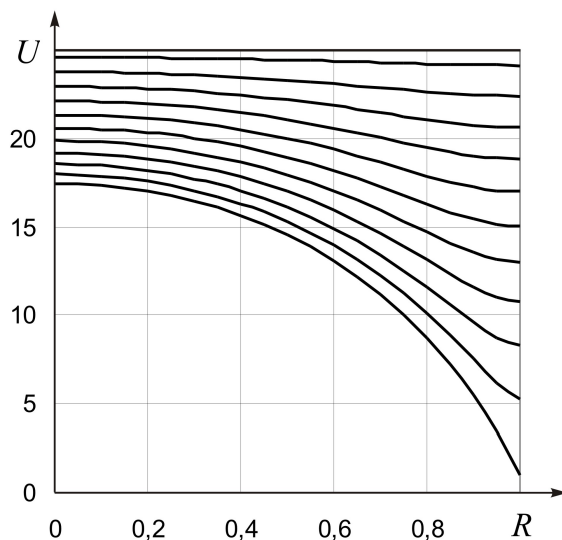


Рис. 1. Графики зависимости $U(R)$

Список литературы:

[1] *Винокуров В.Н.* Граничные условия в газостатическом подпятнике с изотропным пористым дросселем // *Электронный журнал: наука, техника, образование.* 7 стр. Выпуск 2/2020 (29), 31.08.2020.

[2] *Самарский А.А.* Введение в теорию разностных схем. – М.: Наука, 1971. – 552 с.

Винокуров В.Н. – д., к.ф.-м.н. КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: senior.culibin@yandex.ru

СЕКЦИЯ 8.

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТУМАННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Во многих отраслях, таких как транспорт, сельское хозяйство, умный город, здравоохранение, энергетика, финансовый бизнес и многие другие, находит применение технология туманных вычислений. Наиболее подходящим для их реализации являются IoT приложения, требующие принятия решений в режиме реального времени, низкой задержки, повышенной безопасности и ограниченного трафика сети. Туманные вычисления производят обработку данных и принятие решений на уровне ниже облака, ближе к конечным узлам, датчикам, исполнительным механизмам. При этом обладают контейнеризацией, виртуализацией, оркестровкой, управляемостью и эффективностью – всеми преимуществами облака [1].

На настоящее время разработкой концепции туманных вычислений занимаются множество ведущих IT-компаний, такие как Cisco Systems, Intel, Microsoft Corporation, Dell и многие другие [2]. В 2015 г. компаниями был создан консорциум OpenFog. Одна из главных задач этой организации - разработка системной архитектуры для туманных вычислений и проработка методов практического внедрения новой модели вычислений. В результате работы консорциум представил эталонную архитектуру туманных вычислений OpenFog Reference Architecture (OpenFog RA). В архитектуре описаны типы связи Node-to-Node, Node-to-Cloud и Node-to-Device.

OpenFogRA устанавливает набор основополагающих принципов, которые называются Pillars (столпы/колонны):

- безопасность;
- масштабируемость;
- открытость;
- автономия;
- RAS (надежность, доступность, удобство обслуживания);
- гибкость;
- иерархичность;
- программируемость.

Особо остро стоит проблема информационной безопасности [3].

Одним из основополагающих принципов безопасности OpenFog RA является криптография. Криптографический модуль OpenFog должен поддерживать минимальный набор следующих функций:

- симметричное шифрование: AES (128-bit), Triple-DES;
- асимметричное шифрование: DH, RSA, DSA;
- шифрование на эллиптических кривых: ECDH, ECDSA, ECQV;
- криптографические хэш-функции: SHA-224, SHA-256, SHA-384, SHA-512, SHA-512/224, SHA-512/256;
- генератор случайных чисел;

- аутентификация сообщений: CCM, GCM, GMAC6, CMAC, HMAC.

При передаче данных с помощью любой сети необходима организация защиты данных на каждом из уровней узла: физического объекта, канала обмена данными и программы. Дополнительно в [4] и [5] выделяется уязвимость туманных вычислений к атаке «человек посередине» (Man-in-Middle Attacks, MITM), при этом отмечается, что атака может быть проведена практически незаметно для потенциальной жертвы.

Рассмотрим уязвимости различных типов связей.

Для связей типа Node-to-Cloud и Node-to-Node используется протокол безопасности TLS/DTLS, обеспечивающий конфиденциальность, аутентификацию и целостность соединения. На данный момент существует три типа атаки на TLS/DTLS:

- BarMitzvah- направлена на взлом алгоритма симметричного шифрования RC4, который поддерживается протоколом TLS/DTLS, Logjam и подмена клиентского SSL-сертификата.

- Атака Logjam- производится на сессионные ключи, которые устанавливаются во время обмена по протоколу Диффи-Хеллмана с целью понижения их криптостойкости до 512-битных. Это возможно, если сервер поддерживает 512-битные ключи в протоколе Диффи-Хеллмана, используя специальный режим EXPORTDHE.

- Атака подмены клиентского SSL-сертификата (MITM). Для осуществления атаки злоумышленнику необходимо каким-либо образом убедить жертву установить специально изготовленный клиентский SSL-сертификат, ключ от которого известен атакующему. В дальнейшем при согласовании сессионного ключа по алгоритму Диффи-Хеллмана, зная секретный ключ клиента, злоумышленник сможет вычислить сессионный ключ и нарушить конфиденциальность соединения.

Для связей Node-to-Device ориентиром является то, что туманные вычисления мобильны, основной канал связи в большинстве случаев будет установлен с помощью соединения Wi-Fi. Злоумышленник может прослушивать канал связи, но нарушение конфиденциальности или целостности данных будет затруднено (если будут реализованы необходимые процедуры по защите соединения Wi-Fi и использованы протоколы TLS/IPsec). Однако данный вид соединения будет подвержен атакам на физическом уровне, таким как исчерпание полосы пропускания и постановка радиопомех, и ограничен дальностью связи Wi-Fi. При необходимости злоумышленник сможет забить радиочастотный канал связи и отключить пользователей от туманного узла.

Для защиты первых двух типов соединений (Node-to-Cloud и Node-to-Node с использованием протоколов безопасности TLS/DTLS) достаточно корректной настройки сервера (настроить двухстороннюю аутентификацию и отключить возможность выбора шифрования симметричным алгоритмом RC4 и режима EXPORTDHE).

Узким местом на данный момент в сетевой безопасности туманных вычислений является беспроводная передача данных с использованием Wi-Fi

(Node-to-Device), из-за высокого риска появления угроз доступности сетевых узлов. Одним из возможных путей решения данной проблемы является переход на передачу данных с помощью мобильных сетей 4G (или 5G в будущем), в которых применяются технологии CDMA и ее развитие OFDMA.

Это не исключает и традиционных методов защиты.

Для защиты самого устройства и шлюза на физическом уровне необходимо ограничить доступ к местам установки устройств от риска несанкционированного доступа посторонними лицами. На уровне передачи данных необходимо шифрование каналов связи устройства и его станции, а также канала связи узла с сервером. На уровне ПО обновления должны быть актуальны и проверяться на подлинность для того, чтобы исключить дистанционную несанкционированную загрузку вредоносного программного кода на устройство.

Для защиты сервера на физическом уровне необходимо предусмотреть ограничение доступа к серверу. На уровне передачи данных необходимо шифрование не только в каналах связи между сервером и шлюзом, а также между сервером и конечными пользователями. Также на сервере необходима защита операционной системы. У платформы обычно есть выход в общий Интернет – это веб – или мобильные приложения куда выводятся результаты. С учетом этого необходимо ограничить доступ на управление, сделав его только со стороны локальной сети, исключить видимость из внешней сети элементов системы, административных входов.

Для защиты устройств с установленным программным обеспечением для мониторинга данных на физическом уровне необходима защита от несанкционированного доступа к данным, например, путем авторизации, возможно двухфакторной. На уровне передачи данных необходима контентная фильтрация для исключения скачивания подозрительного и вредоносного программного обеспечения. На уровне ПО необходима авторизация, разделение ролей в системе, чтобы простые пользователи не имели право на редактирование данных и внос изменений в систему; необходимо регулярно менять пароль. Также необходимо регулярное проведение аудита пользователей на предмет актуальности для исключения доступа к устройствам посторонних и уволившихся сотрудников.

Список литературы

[1]. *OpenFog Consortium Architecture Working Group. OpenFog Reference Architecture for Fog Computing. 2017. URL: https://iconsortium.org/pdf/OpenFog_Reference_Architecture_2_09_17.pdf (дата обращения 03.11.2021)*

[2]. *Еременко Д.А., Шоров А.В. Анализ сетевой безопасности эталонной архитектуры туманных вычислений. URL: https://izv.etu.ru/assets/files/sh-tbtvtp-2017_10_p13-18.pdf (дата обращения 03.11.2021)*

[3]. *Информационные технологии УМНЫЙ ГОРОД. Показатели. Предварительный национальный стандарт Российской Федерации. [Электронный*

ресурс]. – URL: <https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2020/01/smart-city-1st.pdf>
(дата обращения 03.11.2021)

[4]. *Dhande N. S.* Fog computing: review of privacy and security issues // Intern. J. of Engineering Research and General Science. 2015. Vol. 3, № 2. P. 864-868.

[5]. *Stojmenovic I., Wen S.* The fog computing paradigm: Scenarios and security issues // Computer Science and Information Systems (FedCSIS), 2014 Federated-Conf. on. IEEE, 2014. С. 8. URL: https://annals-csis.org/Volume_2/plikes/503.pdf
(дата обращения 03.11.2021).

Красавин Евгений Васильевич – доцент, канд. техн. наук Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: aleks_is@bk.ru

Трешневская Вероника Октавиановна – доцент, канд. техн. наук КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: votres@yandex.ru

БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ КАК КАНАЛЫ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ

За последние несколько лет беспроводные сети получили широкое распространение в России и во всём мире, в связи с чем стала актуальна проблема утечки конфиденциальной информации, в том числе речевой, через Wi-Fi оборудование [1].

Wi-Fi сети являются сложными и опасными каналами утечки информации в силу того, что:

- сигналы Wi-Fi устройств имеют достаточно сложную структуру и широкий спектр, поэтому они не поддаются идентификации обычными средствами радиомониторинга;

- практически на каждом объекте или вблизи него развернуты Wi-Fi сети (частные или общего пользования), при этом крайне сложно отличить легальных клиентов от клиентов с возможностями негласного получения информации, что позволяет эффективно маскировать несанкционированную передачу информации среди легальных Wi-Fi каналов;

- в крупных городах сети Wi-Fi общего пользования имеют зону покрытия достаточную, чтобы гарантировать возможность подключения к ним устройств с возможностями негласного получения информации;

- ресурсы, которые предоставляют каналы Wi-Fi сетей, позволяют передавать звук, данные, видео в реальном масштабе времени на неограниченное расстояние, так как практически все Wi-Fi сети имеют высокоскоростной доступ в Интернет.

Пользуясь стандартным оборудованием и средствами Wi-Fi сетей, достаточно просто можно получить доступ к конфиденциальной информации. В частности, с малогабаритной Wi-Fi видеокамеры с микрофоном конфиденциальная информация может передаваться на точку доступа, работающую в режиме ретранслятора. Точка при этом может быть расположена на крыше и иметь направленную антенну, позволяющую значительно увеличить дальность приема сигнала злоумышленником на контрольном пункте до нескольких километров.

Другая ситуация – смартфон, например, сотрудника без его ведома с помощью вируса может записывать окружающий звук и передавать его злоумышленнику с помощью Wi-Fi. При этом в качестве контрольного пункта используется точка доступа со скрытым именем, что значительно затрудняет ее обнаружение стандартными средствами.

Если на объекте ограничен вынос носителей информации или выход в Интернет, то одним из вариантов скрытой передачи большого объёма информации является Wi-Fi – для этого нужно всего лишь подключиться к соседним Wi-Fi сетям, оставаясь при этом незамеченным среди легальных пользователей.

Обнаружение и пресечение каналов утечки конфиденциальной информации по Wi-Fi сетям является нетривиальной и достаточно сложной задачей, для решения которой должны применяться специализированные комплексы [2]. Одним из таких устройств является мобильный комплекс анализа и подавления Wi-Fi сетей «Рубин-М», выполняющий следующие функции:

- 1) обнаружение Wi-Fi точек доступа и их клиентов;
- 2) формирование «белого» и «черного» списка устройств;
- 3) анализ Wi-Fi сетей позволяет получить такую информацию как:
 - имя сети;
 - MAC – адрес точек доступа;
 - количество подключенных клиентов к точкам доступа и их MAC – адреса;
 - номер частотного канала;
 - количество переданных пакетов;
 - тип шифрования;
 - наименование производителя Wi-Fi устройства;
- 4) подавление Wi-Fi точек.

Данный комплекс предоставляет полноценный контроль над нелегитимными Wi-Fi сетями. Но на большинстве предприятий подобный функционал является избыточным. Наличие же невостребованных функций приводит к излишне высокой стоимости комплексов.

Для решения рассматриваемой проблемы достаточно использовать устройство, выполняющее следующие задачи:

1. обнаружение Wi-Fi сетей;
2. получение информации о точке доступа и подключённых к ней устройств;
3. перехват трафика.

На данный момент на Российском рынке не представлено продуктов, обладающих такими характеристиками. Решением может стать разработка подобного средства на базе приборостроительного предприятия. Возможны как аппаратные, так и программные варианты реализации такого средства.

Список литературы

[1]. *Мазин А.В., Зайончковская Д.А.* Выбор оптимального безопасного алгоритма маршрутизации для беспроводных сетей // Вопросы радиоэлектроники. – 2016. – № 2. – С. 17-21.

[2]. *Мазин А.В., Зайончковская Д.А., Федорова В.А.* Концепция обеспечения безопасности функционирования беспроводных систем // Вопросы радиоэлектроники – 2015. – № 8 – С. 39-50.

Егоркин Александр Александрович – студент, АО "Калугаприбор". E-mail: sasha.egorkin.2015@mail.ru

ИЗВЛЕЧЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ ИНФОРМАЦИИ ИЗ ТЕКСТОВ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ЯЗЫКЕ

Тексты на естественном языке составляют значительную долю информации в процессе взаимодействия людей посредством технических систем. В виде текстовой информации представлены статьи, блогпосты, описания товаров, личные переписки и многое другое. Один из значимых в глобальной сети Интернет протоколов – HTTP (HyperText Transfer Protocol – «протокол передачи гипертекста») также основывается на передаче текстовых документов. Неудивительно, что процессы во многих компаниях сильно зависят от таких данных.

Как известно, наиболее уязвимым звеном системы информационной безопасности является человек. От вреда в результате непреднамеренных ошибочных действий пользователя помогает правильно сконфигурированная ролевая политика и ограничение прав субъектов. Однако это не гарантирует защищенности от инсайдерских атак, так как злоумышленник может обманом получить информацию от имеющего легитимный доступ к ресурсу пользователя [1].

Для выявления инсайдерской деятельности важно анализировать поведение пользователя и его взаимодействие с другими работниками. Практически все взаимодействие человека с человеком в информационных системах происходит посредством текстов на естественном языке (сообщения, электронная почта и другое). Это позволяет использовать алгоритмы анализа текстов для построения такой системы.

Для достижения высоких показателей работы в ней должны учитываться различные данные. Это позволит использовать разнообразные алгоритмы и методы поиска такой активности, а их независимость – организовать эффективную параллельную обработку исходных данных.

Вне зависимости от того, какой тип анализа будет применяться, данные сначала подготавливают [2]. Обычно используется следующая последовательность действий:

1. очистка;
2. разбиение на токены (элементы);
3. нормализация токенов;
4. фильтрация токенов.

Очистка. Тексты могут содержать лишние неинформативные в рамках задачи данные, например, HTML-теги, повторяющиеся служебные поля, многочисленные переносы строк и другие. Обычно для удаления применяются регулярные выражения.

Разбиение на токены. Разные алгоритмы для анализа представляют текст в виде набора элементов — токенов и не могут применяться на неподготовленных текстах. В зависимости от задачи токенами могут являться абзацы,

предложения, слова, морфемы, буквы и другие. Сложность правильного разбиения заключается в учете всех особенностей правил пунктуации языка, ошибок пользовательского ввода и много другого.

Нормализация токенов. Естественные языки обладают некоторой избыточностью, которая может быть неважна для решаемой задачи. Например, при подсчете частотности употребления слов, отличающиеся окончанием формы слова должны учитываться как одно слово. Для этого токены приводят к нормальной форме. Обычно используется лемматизация (процесс приведения словоформы к ее словарной форме) и стемминг (процесс нахождения основы слова).

Фильтрация токенов. Также из-за избыточности, некоторые токены в рамках задачи могут быть неинформативны. Обычно это относится к союзам, предлогам, частицам, междометьям и другому, поэтому они могут отбрасываться до анализа.

После предварительной подготовки тестов на естественном языке из них возможно извлекать следующую структурную информацию:

- Список слов;
- Именованные сущности;
- Эмоциональную окраску;
- Намерения;
- Отношения между словами;
- Похожесть на другие тексты.

Список слов. Наиболее простыми для извлечения из текста данными является список слов. Он может быть использован, например, при поиске по ключевым словам, поиске схожих документов, построении карты употребляемых слов и другом.

Именованные сущности. Именованной сущностью называется объект из реального мира, который выражается одним или несколькими токенами. Классическим примером является выделение личностей (Иван Иванов), географических объектов (Москва, Австралия) и организаций (Всемирная организация здоровья, Гринпис). Такая информация может быть использована для определения предмета разговора, контекста, в котором употребляют данные сущности и другого [3].

Эмоциональная окраска. Обычно эмоциональную окраску определяют как положительная, отрицательная и нейтральная. Такая информация может быть полезна при определении удовлетворенности покупателя услугой, выявлении нежелательного поведения и другом [4].

Намерения. Под намерениями понимают действие, которое автор текста собирается совершить. Так как множество возможных действий велико, при решении такой задачи его ограничивают и сводят задачу к классификации. Такие данные могут быть использованы для прогнозирования поведения пользователя, выявления недовольства и другого.

Отношения между словами. Для более глубокого понимания текста необходимо уметь определять отношения между токенами. Например, при раз-

делении текстов на слова сопоставить существительное с глаголом (подлежащее со сказуемым), то есть, провести синтаксический разбор предложения. Такая информация может помочь лучше определять предмет, эмоциональную окраску, именованные сущности и другое.

Похожесть на другие тексты. Под похожестью понимается метрика, при ранжировании по которой семантически близкие тексты окажутся ближе к тексту, по которому производится поиск. Сложность данной задачи заключается в том, что смысл документа зависит не только от содержащихся в нем слов, но и от их взаимоотношений, порядка следования, пунктуации и другого. Основным применением данной информации является ранжирование результатов при поиске [5].

Перечисленная структурная информация может быть использована в качестве исходных данных при построении эффективной системы мониторинга для выявления инсайдерской деятельности в организации.

Список литературы

[1]. *Веденеев В.С., Бычков И.В.* Система выявления инсайдеров // МСМ. 2014. №4 (32). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-vyyavleniya-insayderov> (дата обращения: 26.10.2021).

[2]. *Темников Р.Г., Круг П.Г.* Аналитический обзор программных средств предобработки корпусов текста // Евразийский научный журнал. 2017. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiticheskiy-obzor-programmnyh-sredstv-predobrabotki-korpusov-teksta> (дата обращения: 26.10.2021).

[3]. *Маслова М.А., Дмитриев А.С., Холкин Д.О.* МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ИМЕНОВАННЫХ СУЩНОСТЕЙ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ // ИВД. 2021. №7 (79). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-raspoznaniya-imenovannyh-suschnostey-v-russkom-yazyke> (дата обращения: 04.11.2021).

[4]. *Рязанова Н.Ю., Сперцян К.М.* Сравнительный анализ методов определения эмоциональной окраски сообщений в социальных сетях с применением обучения с учителем // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. 2018. №21. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-metodov-opredeleniya-emotsionalnoy-okraski-soobscheniy-v-sotsialnyh-setyah-s-primeneniem-obucheniya-s-uchitelem> (дата обращения: 04.11.2021).

[5]. *Горбунов А.В., Генин Б.Л., Золкин Д.С.* ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПОИСКЕ ПО ПАТЕНТНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ // Культура: теория и практика. 2021. №2 (41). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-iskusstvennogo-intellekta-v-poiske-po-patentnoy-i-tehnicheskoy-literature> (дата обращения: 04.11.2021).

Шестопалов Егор Юрьевич – студент КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: shestopalovegor@gmail.com

Лачихина А.Б. –

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА УЯЗВИМОСТЕЙ

Главной задачей обеспечения безопасности информации является создание условий для поддержания ее свойств – конфиденциальности, доступности и целостности.

Уязвимостью информационной безопасности называют недостаток (слабость) программного (программно-технического) средства или информационной системы в целом, который может быть использован для реализации угроз безопасности информации.

Под угрозой информационной безопасности понимается совокупность условий и факторов, создающих потенциальную или реально существующую опасность нарушения безопасности информации [1].

Риск информационной безопасности – возможность того, что данная угроза сможет воспользоваться уязвимостью актива или группы активов и тем самым нанесет ущерб организации [2].

Под анализом уязвимостей понимаются процессы, направленные на поиск возможных угроз, уязвимостей и рисков возможного несанкционированного доступа в информационную систему.

Процесс анализа включает использование различных инструментов, сканеров и методологий, включающие:

- Сетевое сканирование. Используется для выявления возможных атак на сетевую безопасность. Этот тип сканирования также может обнаруживать уязвимые системы в проводных или беспроводных сетях.
- Сканирование на основе хоста. Используется для обнаружения и выявления уязвимостей в серверах, рабочих станциях или других сетевых хостах. Этот тип сканирования обычно исследует порты и службы, которые также могут быть видны при сканировании сети. Тем не менее, он обеспечивает лучшую видимость настроек конфигурации и истории исправлений сканируемых систем.
- Сканирование беспроводных сетей обычно сосредоточено на точках атаки в инфраструктуре беспроводной сети. В дополнение к выявлению уязвимых точек доступа, сканирование беспроводной сети также может подтвердить, что сеть компании сконфигурирована безопасно.
- Инструменты статического и динамического анализа кода проверяют программное обеспечение на предмет обнаружения известных уязвимостей и неправильных конфигураций.
- Сканирование базы данных может выявить уязвимые места в базе данных для предотвращения таких вредоносных атак, как атаки с использованием SQL-инъекций.

Для оценки уязвимости используются автоматизированные средства сканирования информационной безопасности системы. В результате такого

сканирования предоставляется отчет, содержащий перечень присущих системе уязвимостей, а также рекомендаций по их устранению.

Тестирование на проникновение — метод оценки безопасности компьютерных систем или сетей средствами моделирования атаки злоумышленника. Тестирование на проникновение включает в себя следующие этапы (рис. 1):

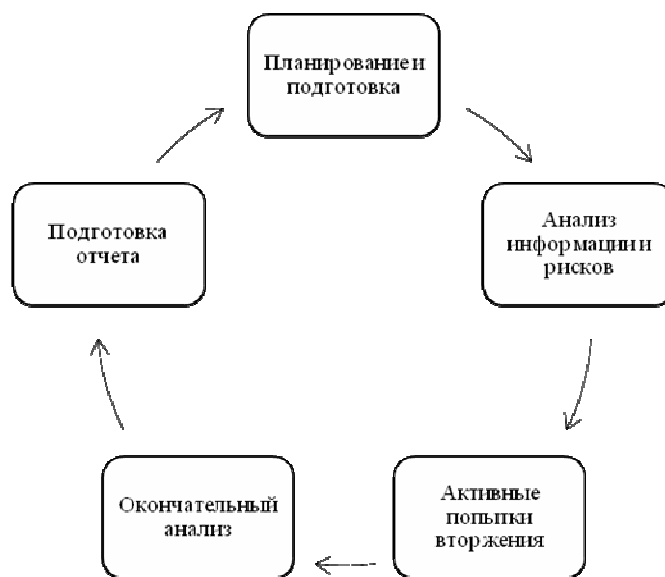


Рис. 1. Этапы проведения тестирования на проникновение

В то время как процесс анализа уязвимостей обычно автоматизирован для охвата и выявления широкого спектра известных уязвимостей, тестирование на проникновение сочетает в себе автоматизированные и ручные методы выявления и использования предполагаемых уязвимостей для получения доступа к системе в контролируемой среде.

Тестирование на проникновение является недостаточным для выявления полного перечня уязвимостей системы и, по сути, является отдельным процессом. Часто тестирование проводится совместно с автоматизированным анализом уязвимостей.

Анализ уязвимостей направлен на выявление уязвимостей в системе и составление рекомендаций по осуществлению соответствующих мер для снижения или устранения рисков.

Список литературы

[1]. *ГОСТ Р 56546-2015*. Защита информации. Уязвимости информационных систем. Классификация уязвимостей информационных систем

[2]. *ГОСТ Р ИСО/МЭК 27005-2010*. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Менеджмент риска информационной безопасности

Шеленкова Мария Геннадиевна – студент КФ МГТУ им. Баумана. E-mail: kнопка98m@yandex.ru

Д.Д. Теренин, С.М. Твердова

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛЕЙ ИНЦИДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Введение. Имитационная модель – это логико-математическое описание объекта исследования, которое может быть использовано для проведения экспериментов в автоматизированной системе [1].

В сфере информационной безопасности имитационное моделирование применяется для:

- оценки уровня безопасности,
- оценки эффективности средств защиты информации,
- анализа рисков,
- поиска возможных направлений атак на систему,
- генерирования данных для обучения средств поведенческого анализа,
- обучения персонала поведению в нестандартных ситуациях.

Эффективность применения имитационного моделирования в системах защиты информации обусловлена неопределенностью среды. Показатели, характеризующие потенциального нарушителя и иные факторы окружающей среды, имеют стохастический характер, следовательно, построение аналитических моделей нецелесообразно.

Методы имитационного моделирования. Существует три основных парадигмы имитационного моделирования:

- системная динамика,
- дискретно-событийное моделирование,
- агентное моделирование.

Системная динамика предполагает высокий уровень абстракции. В данном случае структура моделируемой системы рассматривается как совокупность динамических процессов. Процессы представляются в виде диаграммы, состоящей из петель положительной и отрицательной обратной связи. Результатом моделирования является выявление зависимостей и причинно-следственных связей в исследуемой системе.

При дискретно-событийном моделировании система рассматривается как совокупность последовательных операций над некоторыми сущностями, представляющими документы, пакеты данных, транзакции, заявки и прочее [2]. Сущности обладают атрибутами, которые влияют на процессы их обработки. К данным атрибутам относятся количество одновременно обрабатываемых сущностей, правила постановки сущностей в очередь и выборки из нее. Дискретно-событийное моделирование применяется в тех случаях, когда переменные системы изменяются мгновенно в определенные моменты времени.

При агентном моделировании система рассматривается как совокупность децентрализованных агентов [3]. В зависимости от уровня абстракции, аген-

тами могут являться компьютеры, вычислительные сети, программное обеспечение, администраторы информационной безопасности, нарушители и другие элементы системы защиты информации. Агенты обладают автономностью и могут взаимодействовать с окружением и изменять собственное состояние в соответствии с некоторым набором правил. Агентное моделирование применяется для имитации интеллектуальных и распределенных систем с целью получения сведений о влиянии на систему функционирования и взаимодействия элементов.

Реализация имитационных моделей инцидентов информационной безопасности. Инцидент информационной безопасности – это появление одного или нескольких нежелательных или неожиданных событий информационной безопасности, с которыми связана значительная вероятность компрометации бизнес-операций и создания угрозы информационной безопасности [4].

Исходные данные для реализации имитационной модели инцидента информационной безопасности включают в себя:

- модель нарушителя,
- множество переменных,
- множество критериев оценки эффективности системы.

Модель нарушителя – это формализованное описание возможностей нарушителей информационной безопасности и типовых сценариев их взаимодействия с защищаемой системой.

Множество переменных – это множество показателей системы, изменяющихся при воздействии нарушителя.

Состав множества критериев оценки эффективности системы зависит от цели имитационного моделирования.

Имитационное моделирование инцидентов информационной безопасности включает в себя следующие этапы [5]:

- сбор исходных данных,
- выявление взаимосвязей между переменными и критериями оценки,
- разработка концептуальной модели,
- перевод концептуальной модели в машинное представление,
- проверка соответствия модели статистическим данным,
- разработка, выполнение и анализ имитационных экспериментов,
- документирование полученных результатов.

В рамках имитационного моделирования инцидентов информационной безопасности система может находиться в двух состояниях:

- работа в штатном режиме,
- воздействие нарушителя.

Если данные состояния дискретны, то оптимальным является применение дискретно-событийного моделирования. В противном случае, следует использовать метод системной динамики. Поскольку имитационные модели инцидентов информационной безопасности реализуются на основании формализованных моделей нарушителя и не могут динамически изменять собст-

венные характеристики, применение агентного моделирования является нецелесообразным [6].

Таким образом, были исследованы возможности применения различных методов имитационного моделирования для реализации моделей инцидентов информационной безопасности. В результате исследования было установлено, что в зависимости от характера переходов между состояниями системы могут применяться методы системной динамики либо методы дискретно-событийного моделирования.

Список литературы

[1]. *Sanjay Jain, Charles R. McLean*, Components of an incident management simulation and gaming framework, 2008 URL: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.302.2907&rep=rep1&type=pdf> (дата обращения 13.10.2021)

[2]. *Nicol D.*, Modeling and simulation in security evaluation, 2005 URL: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=1514407> (дата обращения 14.10.2021)

[3]. *Борщев А.В.* Практическое агентное моделирование и его место в арсенале аналитика // *Exponenta PRO*. — 2004. — № 3/4. — С. 38-47.

[4]. *ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 18044-2007*. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Менеджмент инцидентов информационной безопасности.

[5]. *Law A.*, How to build valid and credible simulation models, 2009 URL: <https://www.informs-sim.org/wsc09papers/003.pdf> (дата обращения 15.10.2021)

[6]. *Swain J.*, Discrete event simulation software: New frontiers in simulation, 2008 URL: <https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/LYTX.2008> (дата обращения 16.10.2021)

Теренин Денис Дмитриевич – студент ИУК6-111 КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: dennisterenin@yandex.ru

Твердова С.М. – КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: tverdovasm@bmstu.ru

ОБЗОР АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ СБОРКИ JAVA-ПРОЕКТОВ

Для запуска современного enterprise-проекта в различных средах недостаточно просто выполнить компиляцию: в проекте необходимо управлять внешними зависимостями и взаимодействием разработанного приложения с внешней средой. Для автоматизации таких рутинных операций можно воспользоваться одной из систем автоматизированной сборки проекта.

Так как сборщики проектов зависят от структуры проекта и специфики языка программирования. Большая часть основана на самом первом сборщике – Linux-утилите make. Она использует специальные make-файлы, в которых подробно расписаны зависимости файлов друг от друга и порядок их сборки. Этот подход появился еще в 1976 и использовался всеми языками программирования, в том числе Java до разработки собственного средства [1].

Основное отличие от IDE в том, что конфигурационный файл для системы сборки описывается в текстовом виде. Именно благодаря этому, можно быстрее начать проект из-за того, что все типовые задачи заключаются в копировании уже скомпилированных частей программы.

Какие автоматические сборщики существуют для языка Java? Самые основные – это три системы автоматической сборки: Apache Ant, Maven и Gradle. Рассмотрим их подробнее.

Apache Ant (Another tool) – это утилита для автоматизации процесса сборки программного продукта, она является платформонезависимым аналогом утилиты make, где все команды записываются в XML-формате. Главное отличие утилиты make от Ant в том, что Ant полностью независима от платформы, требуется лишь наличие на применяемой системе установленного JRE. Управление процессом сборки происходит посредством XML-сценария, также называемого Build-файлом. В первую очередь этот файл содержит определение проекта, состоящего из отдельных целей - Targets. Цели сравнимы с процедурами в языках программирования и содержат вызовы команд-заданий - Tasks. Каждое задание представляет собой неделимую, атомарную команду, выполняющую некоторое элементарное действие.[2]

Рассмотрим пример сценария (build.xml):

```
<?xml version="1.0"?>
<project name="Test" default="run">
<target name="compile">
<mkdir dir="build/classes"/>
<javac destdir="build/classes" includeantruntime="false">
<src path="src"/>
</javac>
</target>
```

```

<target name="run" depends="compile">
<java classname="test" classpath="build/classes"/>
</target>
<target name="clean">
<delete dir="build"/>
</target>
</project>

```

Сценарий содержит три target - команды: compile – компиляция файла .java, run – запуск файла .class, clean – удаление папок с результатами компиляции. При этом compile содержит два task – mkdir и javac. Обратите внимание на зависимость: target run предварительно вызовет compile. Кроме того run – это target по умолчанию для проекта.

Ant не навязывает никаких соглашений о структуре проекта, программисты сами пишут все команды и определяют порядок сборки. Это является как плюсом, так и минусом, так как Ant-файлы могут разрастаться до нескольких десятков мегабайт по мере увеличения проекта. Соответственно использование данной утилиты на больших проектах не рекомендовано.

Из-за неудобства использования Ant в больших проектах, был создан Apache Maven.

Apache Maven — это фреймворк для автоматизации сборки проектов на основе описания их структуры в файлах на языке POM, являющемся видом XML. При создании Maven проекта, автоматически создается определённая структура проекта (рис. 1.) [3].

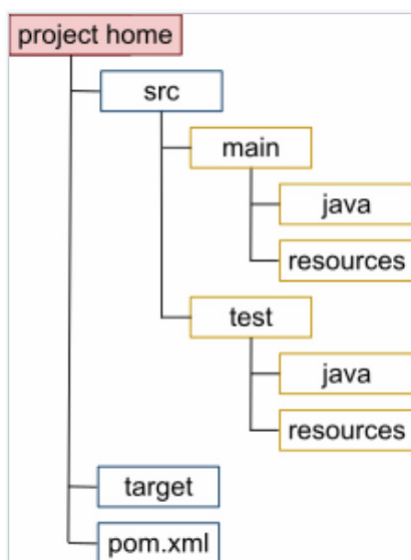


Рис. 1. Структура проекта Maven

В Maven автоматически используются определенные фазы сборки программного продукта, каждая фаза сборки запускает предыдущие.

Фазы сборки проекта Maven:

- clean – запускается отдельно для очистки сборочных файлов
- validate – проверяет валидность проекта и всей необходимой информации
- compile – компиляция кода

test – компиляция и запуск unit тестов
package – компоновка исходных кодов, к примеру, в jar.
verify – запуск и проверка результатов интеграционных тестов
install – загрузка собранного артефакта в локальный репозиторий
deploy – загрузка собранного артефакта в удаленный репозиторий

Maven обязательно должен содержать pom.xml, который содержит информацию о проекте, сведения о конфигурации и зависимости, используемые Maven для сборки.

Основные блоки используемые в pom.xml:

<project>	– корень файла
<parent>	– прописывается информация о родительском pom
<dependencies>	– блок реальных зависимостей
<dependencyManagement>	– блок версий зависимостей
<build>	– параметры сборки
<pluginManagement>	– версии плагинов.
<plugins>	– плагины
<properties>	– место для объявления переменных
<modules>	– описание модулей (pom потомков)
<packaging>	– определяет тип артефакта, создаваемого проектом.

Обычно сборка создает jar, war, pom или другой исполняемый файл.

Вся работа выполняется плагинами. Плагин – это самостоятельная программа, выполняющая определенную задачу. Плагины имеют groupId/artifactId/version и хранятся также в репозитории совместно с артефактами. У плагинов есть goals (цели) – это задачи, которые плагин умеет решать. В Maven “цели” плагина связываются с фазами сборки, что и приводит к гибкой автоматизированной сборке, т.е. сборка – это последовательно работающие плагины.

Плагин, хоть и предоставляют программистам дополнительные возможности, но основным недостатком Maven является то, что он не дает большой свободы модификаций. Поэтому разработчики решили взять лучшее из двух миров и разработали Gradle.

Gradle — система автоматической сборки, построенная на принципах Apache Ant и Apache Maven, но предоставляющая настройку проекта на языках Groovy и Kotlin вместо традиционной XML-образной формы представления конфигурации проекта [4].

Gradle использует направленный ациклический граф для определения порядка выполнения задач. В этом его главное отличие от Maven. Gradle был разработан для расширяемых многопроектных сборок, и поддерживает каскадную модель разработки, определяя, какие компоненты дерева сборки не изменились и какие задачи, зависящие от этих частей, не требуют перезапуска. Java плагин эмулирует жизненные циклы Maven, в виде задач в направленном ациклическом графе зависимостей для входов и выходов каждой задачи.

В проекте, основанном на Gradle обязательно есть файл build.gradle – это главный файл, в котором описывается то, какие библиотеки и фреймворки используются в проекте, какие плагины нужно подключить, а также описываются различные задачи.

Наибольшее распространение Gradle получил в Android-разработке благодаря интеграции в AndroidStudio с широким набором готовых скриптов, что обеспечивает минимальный порог вхождения для разработчиков. Однако, в enterprise-разработке самым популярным все еще остается Maven, т.к. он основан на xml и в работе не возникает необходимость изучения дополнительного языка программирования, при этом Maven достаточно гибок и не приводит к критическому увеличению размеров скриптов при расширении проекта.

Список литературы

[2] *Технологи*. Системы сборки на Java [Электронный ресурс]. URL: <https://www.lansoft.by/tpost/lki1ilz871-sistemi-sborki-na-java>

[3]. *Habr*. Apache Ant, URL: <https://habr.com/ru/post/323204/>

[4]. *Wikipedia*. Apache Maven. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Apache_Maven

[5]. *Wikipedia*. Apache Gradle. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Gradle>

Разгоева Лилия Андреевна – студент ИУК4-52Б, КФ МГТУ им. Н.Э.Баумана. E-mail: lily.igusheva@gmail.com

Гришунов С.С. – старший преподаватель кафедры ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии», КФ МГТУ им. Н.Э.Баумана. E-mail: stepangrishunov@bmstu.ru

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЖУРНАЛАМИ КАК ЧАСТЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ

Каждый день компьютерные сети и системы по всему миру генерируют записи о происходящих событиях. Некоторые из них являются рутинными. Другие могут быть индикаторами снижения работоспособности системы или попыток нарушения безопасности. Сбор событий является важной частью управления сетью и системой [1]. Файлы журналов содержат огромное количество информации, позволяющей снизить подверженность влиянию воздействий злоумышленников, вредоносных программ, ущербу, убыткам и юридическим обязательствам. Но больше данных, не всегда лучше. Избыток может помешать обнаружению системных конфликтов и ошибок. При ручной сортировке тысяч записей журналов можно легко не заметить критические ошибки.

Наличие централизованного инструмента управления журналами позволяет обойти эту проблему, поскольку существует возможность настроить сбор только для наиболее важных подсистем и процессов.

Каждая система генерирует определённый тип файла журнала. Фактически, запись в журнале создаётся для каждого события или транзакции, которые происходят на любом компьютере или аппаратном обеспечении. Системы на базе Microsoft создают файлы журнала событий Windows, а серверы и сетевые устройства на базе UNIX используют системный журнал или стандарт системного журнала. Серверы веб-приложений, такие как Apache или IIS, а также балансировщики нагрузки, брандмауэры, прокси-серверы или устройства защиты контента создают файлы журналов W3C/IIS [2].

Централизованное управление журналами должно быть ключевым компонентом системы информационной безопасности, поскольку с помощью него можно отслеживать, проверять и сообщать о доступе к файлам, несанкционированной активности пользователей, изменениях политики и других важных действиях, выполняемых в отношении файлов или папок, содержащих личные или регулируемые персональные данные, такие как данные сотрудников, клиентов или финансовых операциях. Централизованная стратегия управления журналами должна включать контроль журналов событий, системного журнала и журналов W3C. Это имеет особое значение, так как утечка информации происходит в равной степени из внутренних и внешних источников. Например, журналы событий Windows дают представление о потенциальных вредных действиях, выполняемых недовольными сотрудниками, в то время как управление системными журналами даёт контроль над периметром сети.

Операционная система Windows предоставляет несколько типов журналов событий, которые необходимо планомерно отслеживать. Из этих журналов наиболее важным является Журнал безопасности, предоставляющий ключе-

вую информацию о том, кто вошёл в систему и какие действия совершает. Сотрудники службы безопасности на их основе имеют возможность сделать вывод о существовании уязвимостей в периметре безопасности.

Сетевые устройства, системы UNIX и Linux, а также многие программные и аппаратные платформы реализуют системный журнал в стандартном формате, включающем ведение, а также средства передачи и сбора файлов журналов в централизованном хранилище. Системный журнал предоставляет подробный отчет о состоянии устройства или нескольких устройств. Информация может быть подвергнута сортировке и анализу с целью выявления нетипичного поведения через изменения в операционных или рабочих моделях, указывающих на одну или несколько проблем.

Журналы W3C предоставляют информацию об активности пользователей и серверов аналогично. Файлы журналов IIS имеют фиксированный формат ASCII, в котором записывается больше информации, чем в других форматах файлов журналов, включая основные элементы, такие как IP-адрес пользователя, имя пользователя, дата и время запроса, код состояния службы и количество полученных байтов. Кроме того, формат файла журнала IIS включает подробные сведения, такие как прошедшее время, количество отправленных байтов, действие и целевой файл [3].

Таким образом, для эффективного использования огромных объёмов информации журналов, генерируемых системами, целесообразно разработать централизованное решение управления журналами. Доступ в режиме реального времени к данным журнала позволит формировать ретроспективу инцидента безопасности и фильтровать конкретное критическое событие, которое стало причиной нарушения безопасности.

Список литературы

[1]. *Подходы и методы управления информационной безопасностью в процессе управления промышленным предприятием* – Лачихина А.Б., Петраков А.А. Вопросы радиоэлектроники. 2017. № 11. С. 48-51.

[2]. *Event Log: Leveraging Events and Endpoint Logs for Security* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.url: https://www.exabeam.com/siem-guide/siem-concepts/event-log/](https://www.exabeam.com/siem-guide/siem-concepts/event-log/). - (дата обращения: 2.11.2021)

[3]. *Event Log Management for Security and Compliance*. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.url: https://www.whatsupgold.com/resources/best-practices/event-log-management](https://www.whatsupgold.com/resources/best-practices/event-log-management) (дата обращения: 3.11.2021)

Курдюков Павел Русланович – студент КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: Nyltarion@yandex.ru

Твердова С.М. – КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: tverdovasm@bmstu.ru

ОЦЕНКА УГРОЗ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

В настоящее время, как никогда, выросла востребованность дистанционного обучения в качестве способа получения знаний из любой точки мира. Обучающимся предоставляется множество уникальных методических разработок и справочного материала. Кроме того, самостоятельная работа подкрепляется обратной связью с преподавателями, что повышает эффективность результата.

При создании платформы для дистанционного обучения помимо самой «творческой задумки» необходима ее качественная реализация. Иными словами, необходимо создать информационную систему, которая позволила бы выполнить поставленные задачи. Важным аспектом проекта подобной системы является организация информационной безопасности (ИБ), так как существует большое количество угроз для сетевых ресурсов, а также много желающих повысить свои навыки взлома информационных систем.

Процесс обеспечения ИБ включает как выработку концепции информационной безопасности, создание набора необходимых нормативно – правовых документов, так и практические действия по реализации разработанных планов, направленных на создание, эксплуатацию и модернизацию системы защиты информационных активов [1]. Первым шагом в обеспечении информационной безопасности системы является оценка угроз.

Задачей данного исследования является рассмотрение модели угроз информационной системы в сфере дистанционного образования. Как известно, угрозы безопасности не могут встречаться с равновероятностной частотой. Одни из них возникают буквально на каждом шагу, в то время как другие могут в данный временной отрезок и не возникнуть вовсе. Таким образом, тема частоты встречаемости основных угроз безопасности информации (ОУБИ) требует более детального и качественного рассмотрения, что позволит сформировать полноценную картину, отражающую ситуацию безопасности информации в данной сфере.

К наиболее распространенным угрозам обучающего ресурса относятся:

1. Модификация информации и отправка электронных писем с недостоверной информацией от имени руководителя организации
2. Утечка идентификационной информации пользователей из базы данных
3. Несанкционированный доступ к идентификационной информации пользователей, содержащейся в веб-приложении информационной системы
4. Подмена данных, содержащих реквизиты платежных поручений и другой платежной информации.
5. Отказ в обслуживании веб-приложения
6. Подмена информации на страницах портала на недостоверную

К наиболее вероятным источникам угроз безопасности систем дистанционного обучения можно отнести проникновение посторонних лиц, не имеющих доступа в систему, с целью использования/передачи/получения хранимых данных, а также недоступность доступа групп пользователей к необходимым информационным ресурсам.

Анализируя возможные объекты воздействия угроз, чаще всего выделяют: базы данных информационных систем, содержащие идентификационную информацию пользователей и персональные данные; веб-приложения; локальные и защищаемые файлы сервера, приложения, служащие для обработки информации и так далее.

Наиболее важной категорией информации в системе дистанционного обучения является персональные данные (ПД) обучающихся, защита которых регламентируется законом 152-ФЗ «О персональных данных».

Реализация даже самой, казалось бы, несущественной угрозы, нацеленной на кражу персональных данных, может привести к серьезным негативным последствиям.

Можно выделить 2 категории наступающих последствий, вследствие реализации угроз БИ: *ущерб в отношении физического лица* (Угроза жизни или здоровью; унижение достоинства личности; нарушение свободы, личной неприкосновенности; нарушение неприкосновенности частной жизни; нарушение личной, семейной тайны, утрата чести и доброго имени; нарушение тайны переписки, телефонных переговоров, иных сообщений; нарушение иных прав и свобод гражданина, закрепленных в Конституции Российской Федерации и федеральных законах; финансовый, иной материальный ущерб физическому лицу; нарушение конфиденциальности (утечка) персональных данных; «Травля» гражданина в сети «Интернет»; разглашение персональных данных граждан), *риски в отношении юридического лица* (нарушение законодательства Российской Федерации; потеря (хищение) денежных средств).

Таким образом, наиболее опасными угрозами для персональных данных обучающихся на платформе учебного центра являются: утечка идентификационной информации пользователей из базы данных, а также несанкционированный доступ к идентификационной информации пользователей, содержащейся в веб-приложении информационной системы. Следовательно, возникает необходимость в организации обеспечения безопасности информации в системе дистанционного обучения и последующем контроле функционирования работы процесса.

Список литературы

[1] Лачихина А.Б., Петраков А.А. Подходы и методы управления информационной безопасностью в процессе управления промышленным предприятием. // Сборник «Вопросы радиоэлектроники». - 2017. - № 11. - С. 48-51.

[2] *Методический документ*. Методика оценки угроз безопасности информации [Электронный ресурс] – ФСТЭК России. - М. – 2021. – 83 с. – URL:

<https://fstec.ru/component/attachments/download/2919> (дата обращения 23 октября 2021)

[3] *Федеральная служба по техническому и экспортному контролю*. Банк данных угроз безопасности информации [Электронный ресурс] – URL: <https://bdu.fstec.ru/threat> (дата обращения 23 октября 2021)

[4] *Федеральный закон «О персональных данных»* от 27.07.2006 N 152-ФЗ (последняя редакция). // *Консультант плюс*. Надежная правовая поддержка [Электронный ресурс] – М. – 27 июля 2006 года. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/ef9bf520d21be486bc22c54d1ebfe307039bad09/ (дата обращения 20 октября 2021)

Галиченко Анастасия Дмитриевна – студент ИУК6-51 КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: galichenko2001@mail.ru

ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В МЕССЕНДЖЕРАХ

Передача информации посредством мессенджеров давно стала неотъемлемой частью повседневности человека. Мессенджеры позволяют быстро и легко взаимодействовать друг с другом по самым разным вопросам: работа, обучение, развлечения, личные контакты. Функции современных мессенджеров давно вышли за рамки привычного обмена сообщениями, фотографиями, видео. Можно совершать аудио- и видеозвонки, делать покупки, оплачивать коммунальные услуги, получать справочную информацию, заказывать продукты питания, такси, билеты и многое другое. Развитие облачных технологий также усилило влияние мессенджеров на жизнь людей: это действительно удобно, когда под рукой важные файлы, переписка, контакты, которыми мы можем поделиться в несколько нажатий на смартфоне, щелчком тачпада или мыши. Люди настолько к этому всему привыкли, что совершенно не замечают то количество конфиденциальной информации, которое пропускают через мессенджеры каждый день. На фоне различных скандалов (например, WhatsApp удалит ваш аккаунт, если не будете делиться данными с Facebook) и багов (недавний баг FacebookMessenger для Android позволял шпионить за пользователями), связанных с популярными мессенджерами, а также исследований специалистов возникает ряд естественных вопросов: насколько один мессенджер безопаснее другого? Зашифрованы ли наши данные в облаке и кто имеет к этим данным доступ? Как вообще оценить безопасность мессенджера?

Угрозы и риски. Каждый пользователь должен ответить себе на несколько вопросов:

- Что именно требуется защитить? Переписку, контент, личность, метаданные, местоположение? Не исключено, что всё вышеперечисленное.
- От кого требуется защитить данные? От рекламных компаний, правительства, хакеров, абьюзера?
- Последствия, если данные попадут к тому, от кого пользователь выстраивает защиту.

Критерии безопасности и приватности мессенджеров. Чтобы оценить безопасность данных пользователя в том или ином мессенджере, обозначим ключевые критерии безопасности, приватности и анонимности.

Сквозное шифрование. Поддержка сквозного (end-to-end) шифрования гарантирует, что только вы и адресат сможете расшифровать и прочесть информацию. E2E считается основным атрибутом любого мессенджера, который позиционирует себя как безопасный. Важный момент — включена ли эта опция приложения по умолчанию? Например в iMessage до недавнего времени шифрование приходилось активировать в настройках самостоятель-

но (синие сообщения означают, что опция сквозного шифрования активирована, зелёные — нет). Здесь же важно понимать, какие криптографические алгоритмы применяются для организации шифрования. Где генерируется закрытый ключ? Происходит ли хеширование метаданных? Организована ли ротация ключей через определённый временной интервал?

Сбор данных и метаданных. Метаданные, которые каждый из людей генерирует своими действиями в сети, схожи с цифровым отпечатком личности. Мессенджеры также собирают метаданные, которые могут описывать нашу личность весьма подробно. По сути это — все данные помимо содержания непосредственно сообщения: например, с кем из списка контактов вы разговариваете, как долго и как часто (отправитель, получатель, время отправки, время прочтения). Это — некая запись вашей активности. Также может собираться информация об используемом устройстве, IP-адресе, номере мобильного и т. д. В некоторых случаях сложно определить, какие именно данные собираются, потому как мессенджеры бывают интегрированы в экосистему корпорации-производителя (GoogleMessages, AppleiMessage). Компании могут быть известны идентификатор пользователя, телефон, содержимое переписки, история поисков, просмотров, информация о покупках, местоположение, контакты и многое другое.

Передача данных третьим лицам. Третьими лицами могут выступать спецслужбы, органы общественного порядка, правительственные структуры. Администрация одних мессенджеров активно сотрудничает с третьими лицами, а другие принципиально отказываются передавать личные данные. Как было отмечено выше, злоумышленник может представиться кем угодно, в том числе и сотрудником спецслужбы, получив в итоге необходимые ценные сведения. При выборе безопасного приложения это необходимо учитывать, потому как конфиденциальные данные могут попасть не в те руки, даже если вы законопослушный гражданин.

Шифрование бэкапов в облаке. Далеко не все мессенджеры применяют шифрование для хранения переписки и файлов в облаке. Успешная атака злоумышленника на облачную инфраструктуру может привести к утечке конфиденциальной информации. Так же как и в случае со сбором данных, информация о том, действительно ли бэкап шифруется, имеется в открытом доступе далеко не по всем мессенджерам.

Прочие функции безопасности. Поддержка мессенджером двухфакторной аутентификации — важный дополнительный элемент безопасности. Второй уровень защиты на основе 2FA (Two-FactorAuthentication) может эффективно остановить злоумышленника. Некоторые приложения предлагают пользователю активировать 2FA посредством уведомления. Здесь же — наличие опции, позволяющей установить код или парольную фразу для доступа к важным настройкам безопасности или переписки, к чатам; защита отображаемой на экране информации (например, когда пользователь пытается сделать скриншот секретной переписки, второй собеседник получает уведомление об этом); автоматическая блокировка экрана, когда пользователь отошёл

от устройства; удаление предыдущего привязанного устройства из аккаунта и т. д.

В результате по вышеперечисленным факторам были выделены три самых защищенных мессенджера на сегодняшний день:

- **Signal.** Signal считается самым безопасным мессенджером. Поначалу созданный компанией OpenWhisperSystems, он обладает настолько хорошим протоколом шифрования SignalProtocol, что многие другие сервисы, включая гигантов вроде WhatsApp, пользуются протоколами на его основе. Из достоинств данного мессенджера можно выделить также то, что он является бесплатным. Из основных минусов – отсутствие двухфакторной аутентификации.
- **WickrMe.** Signal позволяет пользователям решать, будут сообщения удаляться или нет. WickrMe такого выбора не оставляет. Все сообщения и вложения удаляются без участия пользователя. Можно только выбирать, сколько времени пройдет до удаления. Если анонимность для вас важна и вы не собираетесь перечитывать свою переписку, этот мессенджер может отлично подойти для вас. Достоинства: современные алгоритмы шифрования, анонимные аккаунты и отсутствие записи метаданных. Недостатки: необычное управление и расположение серверов в США.
- **Wire.** Wire представляет собой инструмент корпоративного общения с хорошей репутацией. Тут есть защищенный обмен сообщениями, групповой чат, обмен файлами и возможность безопасно работать с внешними клиентами. Достоинства: соответствие требованиям GDPR и наличие сквозного шифрования. Недостатки: запись некоторых персональных данных и отсутствие двухфакторной аутентификации.

Каждый мессенджер имеет свои преимущества и недостатки. Идеального приложения с точки зрения абсолютной безопасности и анонимности обмена мгновенными сообщениями на текущий момент на рынке не представлено. Поэтому каждый пользователь должен найти для себя наиболее подходящий с его точки зрения в плане удобства и безопасности.

Список литературы

- [1]. <https://lenta.ru/news/2015/08/13/bloombergranking/>
- [2]. <https://habr.com/ru/all/>
- [3]. <https://www.anti-malware.ru>

СЕКЦИЯ 9.

ДИНАМИКА, ПРОЧНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РАСЧЕТ ПЛАСТИНЧАТОГО КОНВЕЙЕРА

Широкий диапазон насыпных и штучных грузов, перемещаемых с помощью транспортируемых машин, обуславливают широкий диапазон их конструктивных решений. Одним из самых распространённых и широко применяемых в машиностроительном производстве, строительстве, сельском хозяйстве и т.д. являются пластинчатые конвейеры. Преимущество пластинчатых конвейеров, по сравнению с ленточными, является то, что с их помощью можно перемещать как крупнокусковые, острокромочные грузы, а также горячие.

Их преимущество перед другими типами конвейеров является большая разновидность конструкций настилов, как бортовых, так и безбортовых. Конструкция пластинчатых конвейеров, как и большинства транспортируемых машин, состоит из привода натяжного устройства, ходовой части и настила. Расчет пластинчатых конвейеров [1], [2] заключается в расчете параметров этих элементов.

В связи со значительной вариативностью в расчетных параметрах и исходных данных программа позволяет производить расчеты по шагам с возможностью уточнения отдельных параметров на каждом этапе, что позволяет оптимизировать расчеты по заданному критерию. Блок-схема программы представлена на рис. 1.

На кафедре МК9 «Подъемно-транспортные системы» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана разработана программа, выполняющая автоматизированный расчет пластинчатого конвейера. Программа написана на языке Delphi и работает на любой ЭВМ типа IBMPC.

Описание алгоритма программы.

1. Начало. Запуск программы
2. Ввод исходных данных.
3. Формирование трассы. Формируется трасса конвейера, заданная по условию.
4. Расчет объемной производительности.
5. Выбор настила. С учетом параметров размера типичного куска; насыпной плотности груза выбирается настил.
6. Выбор скорости. Скорость настила выбирается из ряда соответствующих значений
7. Расчет ширины настила. В зависимости от скорости полотна и объёмной производительности выбираем стандартную высоту бортов
8. Расчет распределённых масс. Рассчитывается распределённая масса транспортируемого груза и настила с цепями
9. Тяговый расчет. Конвейер разбивается на характерные участки, определяется точка с минимальным натяжением тягового органа

10. Определение тягового усилия. Определяется тяговое усилие на приводных звездочках конвейера, и мощность требуемого двигателя

11. Определение расчетного натяжения тягового элемента. Определяется расчетное натяжение тяговой цепи и выбирается цепь [3] соответствующая расчетным значениям

12. Вывод расчетных значений. Вывод на дисплей значений всех рассчитываемых величин

13. Конец.

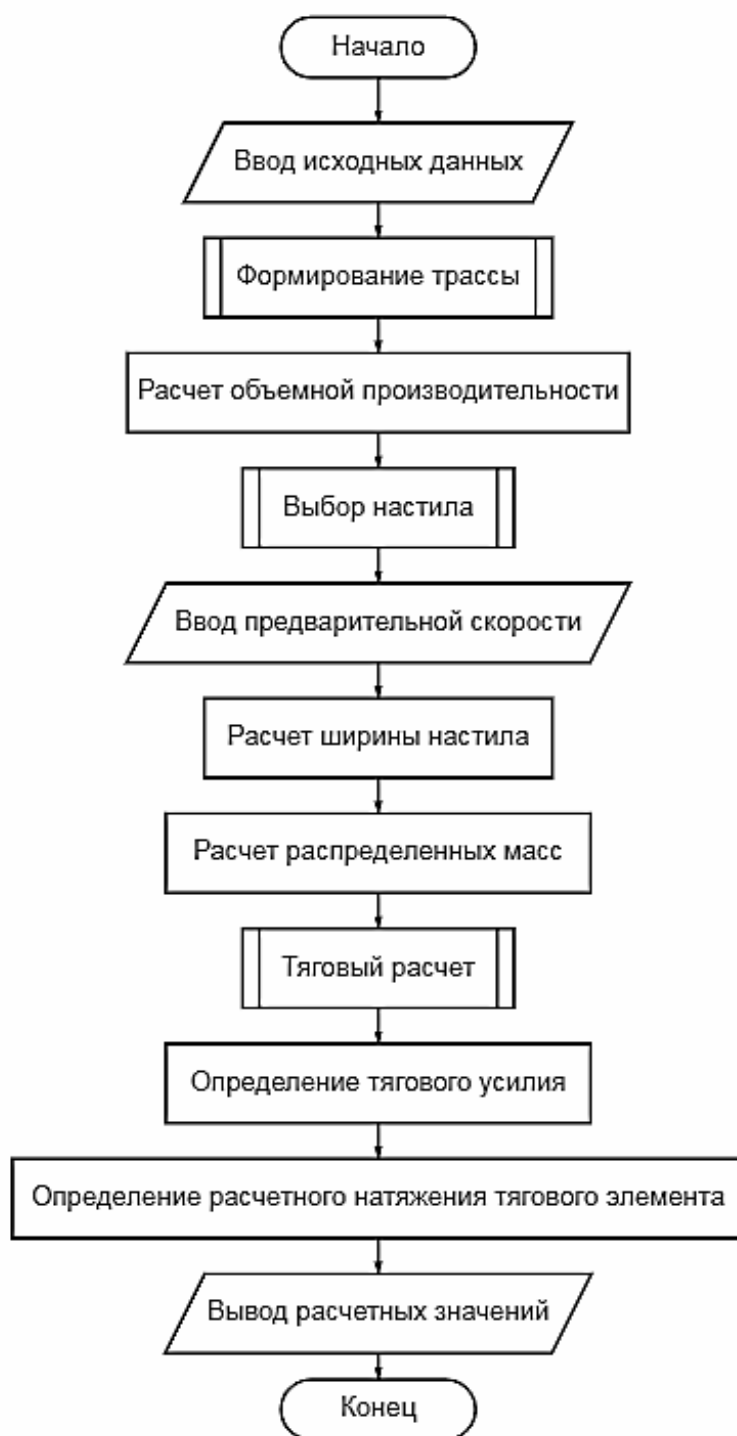


Рис. 1. Блок-схема алгоритма

Предлагаемая программа позволяет существенно облегчить выполнение трудоемких инженерных расчетов, а также выбрать оптимальные конструкторские решения параметров конвейера по заданному критерию

Список литературы

[1]. *Зенков Р. Л., Ивашков И. И., Колобов Л. Н.* Машины непрерывного транспорта: Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1987. — 432с.

[2]. *Ромакин Н.Е.* Машины непрерывного транспорта: учеб. пособие для вузов/Н.Е. Ромакин.- М.: Академия, 2008. – 432 с.

[3]. *ГОСТ 22281-76.* Конвейеры пластинчатые стационарные общего назначения. Технические условия – М.: Издательство стандартов, 2002 – 36 с.

Габбасов Ринат Рифкатович – студент МК9-91 КФ МГТУ им. Баумана МК9-91. E-mail: gabbasovrr1998@gmail.com

Васильев Виталий Александрович – студент МК9-91 КФ МГТУ им. Баумана МК9-91. E-mail: Vitaliy27.0@yandex.ru

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИВодОВ РАБОЧИХ МЕХАНИЗМОВ СНЕГОУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ СМ-2

На территории России, в особенности в тех районах, где зимний сезон длится долго и имеет устойчиво отрицательные температуры, остро стоит вопрос уборки и утилизации снега с железнодорожных путей на перегонах и станциях для обеспечения бесперебойного движения подвижного состава.

Если на перегонах имеется возможность удалить снег в сторону от железнодорожного пути, то на станциях это выполнить очень сложно из-за близости путей (образуются большие скопления снежной массы).

Для удаления снега на станциях применяются снегоуборочные поезда с головной машиной СМ-2, СМ-3, СМ-6, а также снегоуборщики СМ-4, СМ-5, работа которых основана на подборе снега с рельсошпальной решетки и накоплении его в специальном кузове (бункере, полувагоне).

Снегоуборочный поезд состоит из машины СМ-2 и специализированного подвижного состава. На рис.1 представлена снегоуборочная машина СМ-2. Её основными элементами являются: энергетическая установка 1, крутонаклонный конвейер 2, щеточный ротор-питатель 3, боковые крылья с подгребающими щётками 4, кабина управления 5 (рис.1). Машина несамоходная и вдоль фронта выполнения работ перемещается с помощью локомотива (однако в настоящее время существуют также и самоходный снегоуборочный поезд СМ-2МС, передвигающийся при помощи тяговых тележек под концевым полувагоном).

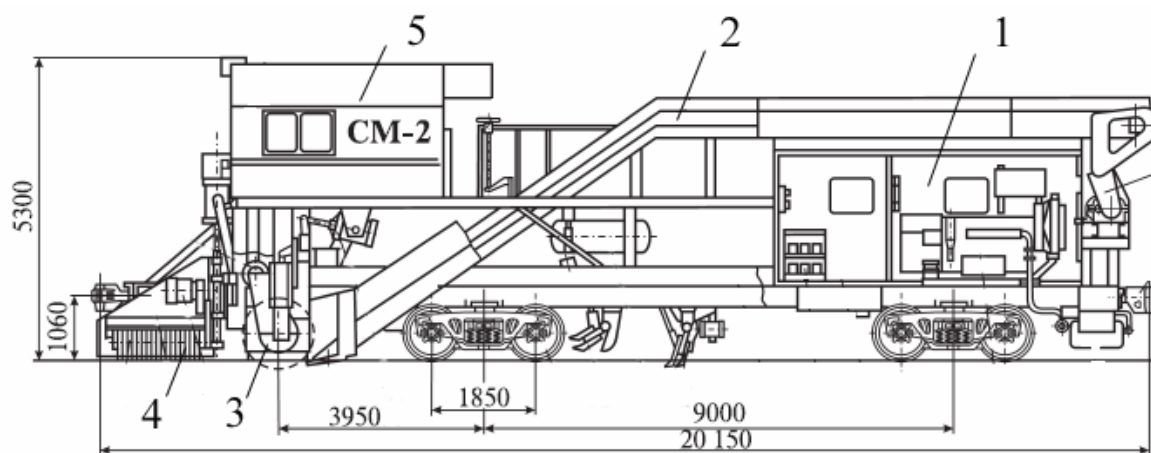


Рис. 1. Схема головной машины снегоуборочного поезда:
1 – кабина электростанции, 2 – наклонный конвейер, 3 – щеточный ротор-питатель, 4 – боковые крылья с подгребающими щётками, 5 – кабина управления

При работе поезда снег забирается боковыми крыльями 4 внутрь колеи и забрасывается щеточным ротором-питателем 3 на питающий конвейер 2, передающий его в специализированный подвижной состав. Выброс снега про-

изводится поворотным ленточным конвейером. На машине установлена дизель-электростанция 1, обеспечивающая питанием механизмы. Управление механизмами машины осуществляется из кабины 5.

В машине используется два типа приводов: электрические и пневматические. Электрические приводы установлены на конвейере, крыльях (приводы щеток), механизме вращения ротора-питателя. Механизмы подъема и поворота крыльев и ротора-питателя приводятся в действие от пневмоцилиндров, запитываемых от компрессора, установленного в блоке 1.

Использование пневматики в приводах механизмов обусловлено тем, что машина работает при низких температурах окружающей среды. При этом пневматическим приводам присущ ряд недостатков, таких как низкая точность позиционирования, отсутствие плавности хода и равномерной скорости срабатывания, возможность разрывов в магистралях, применение пневмоцилиндров больших размеров для реализации необходимых усилий из-за небольшого давления воздуха в системе (0,45-0,65 МПа) и т.д.

Согласно [3] одна из основных неисправностей снегоуборочной машины СМ-2 это заклинивание при подъеме или опускании главных механизмов. В том числе это может быть вызвано неисправной работой пневмоприводов. В связи с этим представляется целесообразным рассмотреть вопрос о возможности их модернизации.

В качестве альтернативных вариантов может рассматриваться как гидравлический, так и электрический привод.

На современных путевых машинах широкое применение получил гидравлический привод, что стало возможным благодаря применению морозоустойчивых жидкостей в гидросистеме. Привод характеризуется малыми габаритами, простотой конструкции защиты узлов от перегрузок, легкостью и простотой управления, передачей больших усилий и мощностей. Гидропривод обеспечивает плавность перемещений и высокую точность позиционирования. К основным недостаткам гидропривода относится снижение надежности при работе при низких температурах, применение дорогостоящих морозоустойчивых жидкостей; значительные гидросопротивления в длинных трубопроводах.

Анализ возможности использования гидравлического и пневматического приводов позволяет сделать вывод, что целесообразно рассмотреть варианты их замены на электрические.

Использование классических редукторных приводов в данном случае нецелесообразно ввиду их значительных габаритных размеров.

Альтернативным вариантом может являться привод с линейным серводвигателем. Система данного привода содержит две части: синхронный серводвигатель с датчиком обратной связи и традиционную шарико-винтовую (ШВП) или инвертированную роliko-винтовую передачу (ИРВП). Такая компоновка привода обеспечивает его компактность и при этом возможность передавать значительные усилия на шток. К его достоинствам можно отнести способность работать в широком диапазоне низких температур (до -40°C),

стабильность усилия, быстродействие и высокую точность позиционирования, отсутствие утечек и др.

Сравнение наиболее важных характеристик трех типов приводов приведено в табл.1 [2].

Таблица 1.

Сравнение характеристик приводов

Характеристики	Гидравлическая система	Пневматическая система	Электромеханика
Дополнительные компоненты	Насосы, резервуары, фильтры и др	Компрессор, фильтры	Силовой и сигнальный кабель
Использование при низких температурах	Требуется постоянный подогрев масла	Не требует дополнительного оборудования	Не требует дополнительного оборудования
Интервалы обслуживания	Короткие	Длинные	Очень длинные
Требуемое обслуживание	Проверка и замена масла, проверка на протечки и их устранение	Удаление осложнений компрессорного масла, проверка на утечки	Проверка подшипников (при необходимости)
Сложность точного управления и позиционирования	Высокая (из-за качества масла, температуры, давления)	Высокая (затруднена из-за сжимаемости воздуха)	Малая
Динамические показатели	Низкие или средние	Средние или высокие	Средние или высокие
Точность (относительно полного хода штока)	Значительно зависит от скорости (возможно на низкой скорости)	Значительно зависит от скорости (возможно на низкой скорости)	Незначительное отклонение
Распределение усилия	Отсутствует. Усилие значительно возрастает в конечных положениях	Отсутствует. Усилие значительно возрастает в конечных положениях	Постоянное

Анализируя приведенные в табл. 1 данные можно сделать следующие выводы: стоимость гидравлических и пневматических приводов ниже, чем линейных серводвигателей, однако при их использовании требуется большое количество дополнительного оборудования, эксплуатация и обслуживание которого значительно повышает затраты на функционирование гидро- и пневмосистем. Кроме этого, выход из строя этих приводов ведет к простоям техники, что является критичным при очистке железнодорожных станционных путей от снега.

Таким образом, можно сказать, что модернизация снегоуборочного поезда с машиной СМ-2 за счет замены пневматических приводов на гидравлические или электрические позволит повысить надежность при работе в условиях низких температур, точность позиционирования механизмов, сделать приводы более компактными.

Список литературы

[1] *Гаджиалиева И.В. и др.* Применение современных электроцилиндров в управлении оборудованием гидроэнергетики // Sciences of Europe. – 2021. – №. 69-1. – С. 61-64.

[2] *Измайлов А.Ю., Жук А.Ф., Жук В.А.* Электромеханическая альтернатива гидравлическому и пневматическому приводу // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2009. – №. 3. – С. 9-13.

[3] *Машины и механизмы для путевого хозяйства: Учебник для техникумов ж.-д. трансп.* / С.А. Соломонов, В.П. Хабаров, Л.Я. Малицкий, Н.М. Нурждин; Под ред. С.А. Соломонова. – 3-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1984. – 440 с.

[4] *Попович М.В., Бугаенко В.М.* Путевые машины. – 2009

[5] *Соломонов С.А.* Путевые машины: учебник / С.А. Соломонов, М.В. Попович, В.М. Бугаенко; под общ.ред. С.А. Соломонова. – М.: Желдориздат, 2000. – 756 с.

[6] *Теклин В.Г.* Путевые струги, снегоочистители, уборочные машины. - М.: Транспорт, 1986. – 232 с.

Медведева Екатерина Александровна – студентка КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: medvedevaeal@student.bmstu.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ УРАВНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА МЕХАНИЗМА ИЗМЕНЕНИЯ ВЫЛЕТА СТРЕЛОВОГО КРАНА С ПОМОЩЬЮ LABVIEW

Одним из самых распространенных способов обеспечения горизонтальной прямолинейной траектории груза, является включение в стреловое устройство уравнительного полиспаста.

Известные методы расчета уравнительного полиспаста базируются на использовании графоаналитических зависимостей [2]. Это существенно увеличивает трудоёмкость расчета и снижает его точность. Для устранения указанных недостатков разрабатывается программа в среде LabVIEW.

В программе использована следующая зависимость [1]:

$$y = L_C [\sin\varphi + k_1 \left[\sin + k_1 \sqrt{1 + k_2^2 - 2k_2 \sin(\varphi - \delta)} \right] - z / i_{III}},$$

где $k_1 = i_{II} / i_{III}$; $k_2 = c / l_c$; i_{II} , i_{III} - кратность стрелового и грузового полиспаста соответственно; c – расстояние между точками крепления стрелы и стрелового полиспаста к основанию, z – длина стрелового полиспаста; l_c – длина стрелы; l_n – длина грузового полиспаста; δ – угол между линией, соединяющей точки крепления стрелы и стрелового полиспаста к основанию с вертикалью; φ - угол наклона стрелы.

Исходными данными являются:

$$l_c; \delta; i_{III}; i_{II}; z; c; \varphi_0,$$

где φ_0 – начальный угол наклона стрелы относительно горизонтали.

Алгоритм программы дан на рис. 1.

Алгоритм работает следующим образом. Задаем начальными параметрами, создаем цикл изменения параметров, он нужен для того, чтобы вносить коррективы в параметры, если результат нас не устроил, далее происходит вычисление траектории и определение среднеквадратичного отклонения. Следующим шагом программа сравнивает получившийся результат с предыдущим результатом вычисления. Если же отклонение увеличивается, то цикл завершается, если же нет, то цикл начинается заново с правкой нескольких параметров, например φ_0 .

Внешний вид подпрограммы расчета траектории дан на рис.2.

Внешний вид программы расчета и построения траектории дан на рис.3 (а – блок-диаграмма; б – фронт панель)

В результате получаем расчет траектории и ее графическое изображение, с помощью которого можно наблюдать за отклонениями и регулировать параметры по необходимости. Данная программа позволит значительно сократить время проектирования уравнительного полиспаста, анализировать большое разнообразие конструктивных вариантов исполнения уравнительных полиспастов с минимальными трудозатратами, выбрать из них наилучший вариант.



Рис.1. Алгоритм программы

$$y = L_c \left[\sin \varphi + k_1 \sqrt{1 + k_2^2 - 2k_2 \sin(\varphi - \delta)} \right] - z / i_{\text{ПГ}}$$

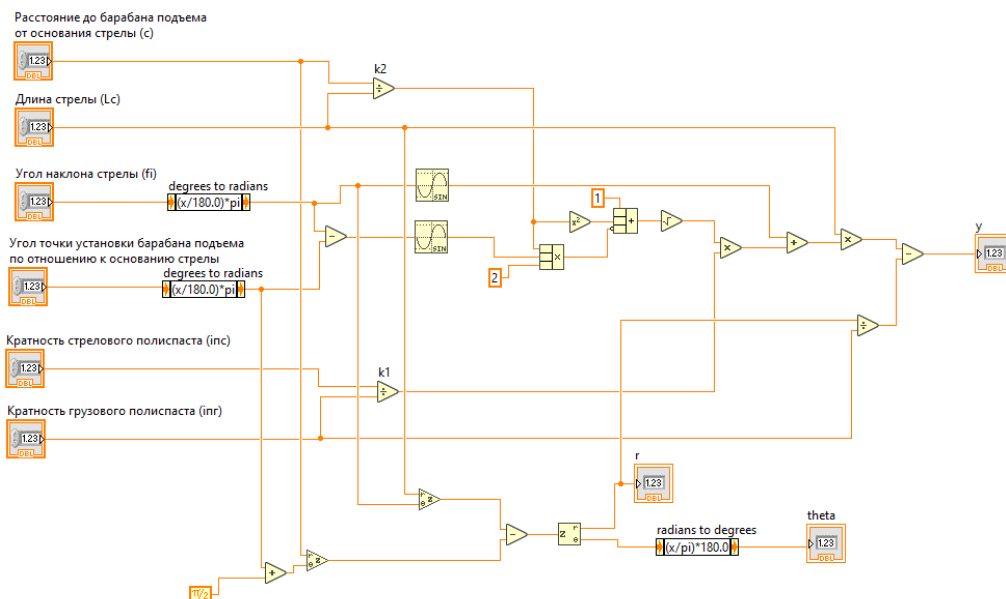


Рис.2. Внешний вид подпрограммы расчета траектории

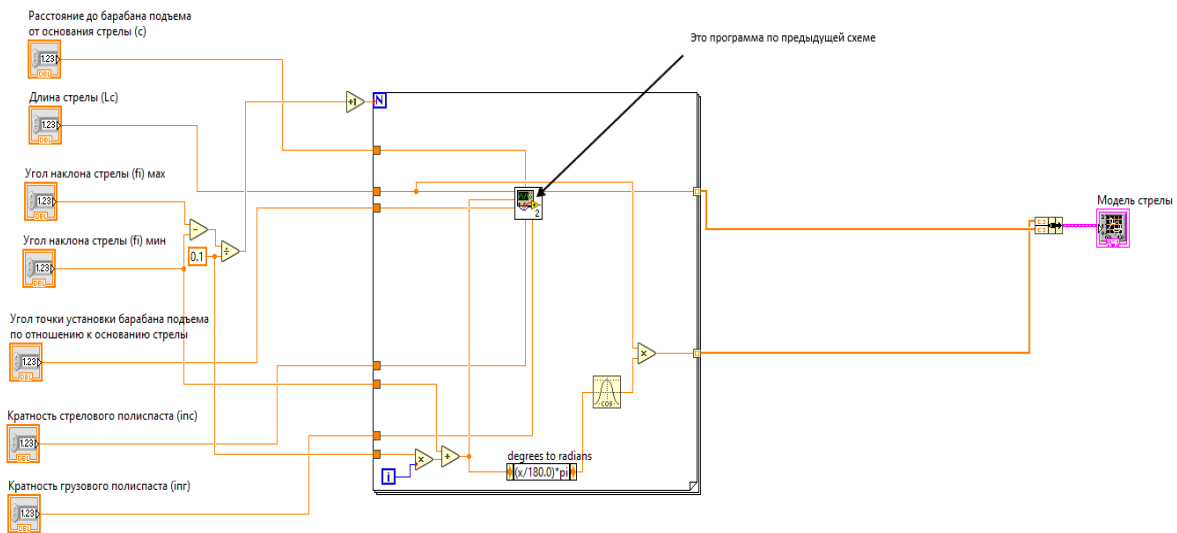


Рис. 3(а) – Блок-диаграмма

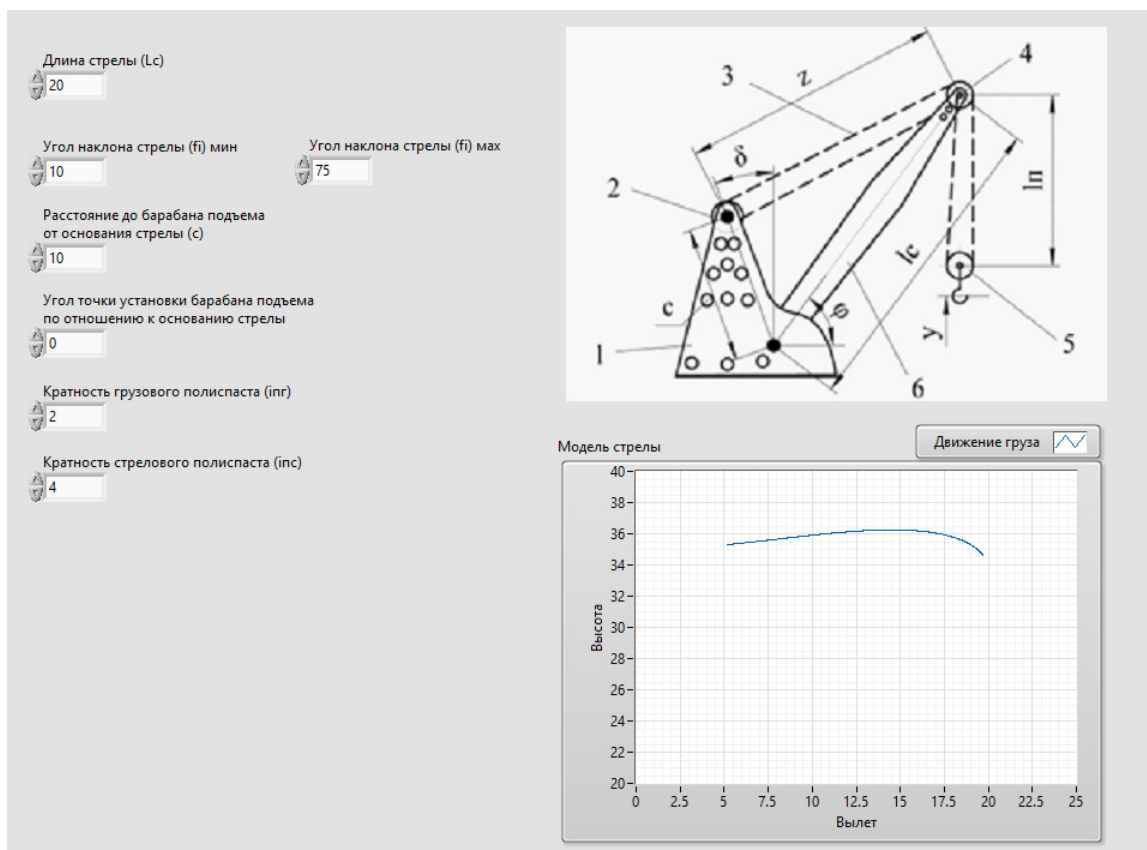


Рис.3 (б) – Фронт панель

Список литературы

- [1] *Витчук П.В.* Конструкция и расчет грузоподъемных кранов: лабораторный практикум. – КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. – 61 с.
- [2] *Кобзев А.П.* Специальные краны: учебное пособие / А.П. Кобзев, Р.А. Кобзев. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 472 с.

Веденева Анна Сергеевна – студент КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: vedenevaann98@yandex.ru

Мокин Дмитрий Геннадьевич – к.т.н., доцент кафедры «Подъемно-транспортные системы» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: mdg-80@yandex.ru

Г.В. Шумилкин, И.И. Сорокина

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗУБЧАТОГО ЗАЦЕПЛЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ KISSOFT

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия.

Привод является наиболее сложной и ответственной частью любой машины, именно от его качества зависят надежность, работоспособность, производительность и экономичность. В состав приводов механизмов подъемно-транспортных машин (ПТМ) помимо двигателя входят редуктор, понижающий число оборотов и повышающий крутящий момент; соединительные звенья, например, муфты; специальные устройства, такие как тормоза и пр. Основные критерии оценки конкурентоспособности привода – это массогабаритные характеристики, КПД, надежность, шумовые, динамические и температурные характеристики, стоимость производства и эксплуатации. Совершенствование приводов и их элементов является сегодня одной из приоритетных задач машиностроения. Однако, оптимизация привода задача многовариантная и не всегда достижимая, так как многие из указанных критериев являются взаимоисключающими. Поэтому в задачу конструктора входит поиск не столько оптимального, сколько рационального в каждой конкретной ситуации решения. В рамках проводимого исследования предлагается изучить возможности системы автоматизированного проектирования KISSsoft с целью оптимизации редукторов приводов ПТМ.

Скорости исполнительных органов ПТМ незначительны, а наименьшие габариты и стоимость при одинаковой мощности имеют электродвигатели с высоким числом оборотов, поэтому здесь применяются придаточные механизмы с высоким передаточным отношением. Именно поэтому редукторы ПТМ как правило многоступенчатые, а с целью достижения меньших массогабаритных показателей часто коническо-цилиндрические или червячно-цилиндрические.

Система автоматизированного проектирования KISSsoft позволяет проводить многовариантное проектирование зубчатых передач различной геометрии задавая входные (модуль, числа зубьев, межосевое расстояние, материалы) и выходные (мощность на выходе, число оборотов) параметры. Программа позволяет задать различные граничные условия; выбрать несколько критериев оптимизации (долговечность, ширина зубчатого колеса, шум, масса, вибрация, скольжение, передаточное число и др.); проводить оптимизацию геометрии зацепления с изменением исходного производящего контура; в также выводит графическое представление предлагаемых решений [1]. Оптимизация происходит следующим образом: для выбранных критериев задаются диапазоны, а также шаг, с которым указанные критерии будут рассчитываться. После обработки данных, выводится сводная таблица, в которую заносятся основные параметры колес и шестерен (около 80), рассчитанные

для всех значений выбранных критериев оптимизации с заданным шагом. При этом конструктор может выбрать отображение параметров, необходимых ему для принятия решения, но выбор из сотен или тысяч значений может вызвать ряд проблем и займет огромное количество времени. Для упрощения поставленной задачи в KISSsoft предлагается использование графика, на котором все полученные значения ранжируются по трем выбираемым из перечня параметров осям: абсцисс, ординат, и в виде цветового градиента, где наименьшие значения отображаются синим цветом, а наибольшие – красным. После анализа графика выбирается одно или несколько значений, максимально удовлетворяющих всем условиям. Учитывая, что эти значения никак не выделяются из общего перечня результатов, их выбор основывается только на опыте и знаниях конструктора, проводящего расчет. Достаточно часто прибегают к рейтинговой экспертной оценке в соответствии со шкалой приоритетности критериев отбора.

Для наглядности рассмотрим пример оптимизации цилиндрического зацепления. Выходными значениями в данном случае являются – частота вращения 615 об/мин, крутящий момент 828,4Н·м. Входными – ширина зубчатого венца колеса и шестерни – 40 мм, угол зацепления – 20°, передаточное отношение – 6,35 (программа учитывает разброс передаточного числа в пределах $\pm 2\%$).

Перед началом оптимизации зацепления выберем «Точное определение размеров». Зададим диапазоны изменения модуля 4...6мм с шагом 0,5мм и межосевого расстояния передачи 280...320мм с шагом 5мм. Сводная таблица результатов расчета содержит 229 вариантов. Таблица позволяет выполнить сортировку по любому из рассчитанных параметров передачи.

Nr.	a [mm]	m _n [mm]	z ₁	z ₂	d ₂₁ [mm]	d ₂₂ [mm]	d _{w2} [mm]	T _{1 max} [Nm]	η	K _v	H _{min, flank} [h]
201	320.000	4.000	22	137	99.177	538.823	551.447	856.068	0.988	1.021	34176.362
204	320.000	4.000	22	138	98.901	539.099	552.000	842.375	0.987	1.021	26276.694
200	320.000	4.000	22	137	98.377	539.623	551.447	831.255	0.988	1.021	21159.719
203	320.000	4.000	22	138	98.101	539.899	552.000	830.761	0.987	1.021	20955.968
221	320.000	5.500	16	100	104.011	533.239	551.724	826.992	0.983	1.016	19459.303
199	320.000	4.000	22	137	97.577	540.423	551.447	804.040	0.988	1.020	12297.949
202	320.000	4.000	22	138	97.301	540.699	552.000	803.960	0.987	1.020	12278.093
210	320.000	4.500	19	122	98.399	539.352	553.759	798.917	0.986	1.018	11081.465
180	315.000	4.500	19	120	98.359	529.390	543.885	797.794	0.986	1.018	10830.415
220	320.000	5.500	16	100	102.911	534.339	551.724	795.434	0.984	1.016	10319.899
213	320.000	4.500	19	123	98.188	539.562	554.366	795.298	0.985	1.018	10291.215
177	315.000	4.500	19	119	98.467	529.282	543.261	788.724	0.987	1.019	8989.110
207	320.000	4.500	19	121	98.475	539.275	553.143	787.942	0.987	1.019	8844.864
183	315.000	4.500	19	121	98.114	529.636	544.500	786.112	0.985	1.018	8515.418
174	315.000	4.000	21	136	95.152	532.847	545.732	781.004	0.986	1.019	7657.190
219	320.000	5.000	17	110	99.538	537.962	554.331	780.892	0.984	1.017	7639.106
189	315.000	5.000	17	108	99.532	527.969	544.320	778.669	0.984	1.017	7292.425
145	310.000	4.000	21	133	95.259	522.741	535.455	778.320	0.987	1.019	7239.273
171	315.000	4.000	21	135	95.347	532.654	545.192	777.901	0.987	1.019	7176.000
125	305.000	4.000	21	131	95.141	512.859	525.724	776.756	0.986	1.019	7005.906
151	310.000	4.500	19	119	98.025	519.725	534.638	776.341	0.984	1.018	6945.115
154	310.000	5.000	17	106	99.523	517.976	534.309	776.227	0.984	1.017	6928.527
212	320.000	4.500	19	123	97.288	540.462	554.366	774.769	0.986	1.017	6719.494
209	320.000	4.500	19	122	97.499	540.252	553.759	772.090	0.987	1.018	6350.572

Рис. 1. Часть сводной таблицы результатов расчета, отсортированных по сроку службы передачи

Представим полученные решения в виде графика (рис. 2) на котором для цветового градиента выбрано межосевое расстояние, по оси ординат – срок

службы боковой поверхности зуба, по оси абсцисс – запас прочности ножки зуба колеса.

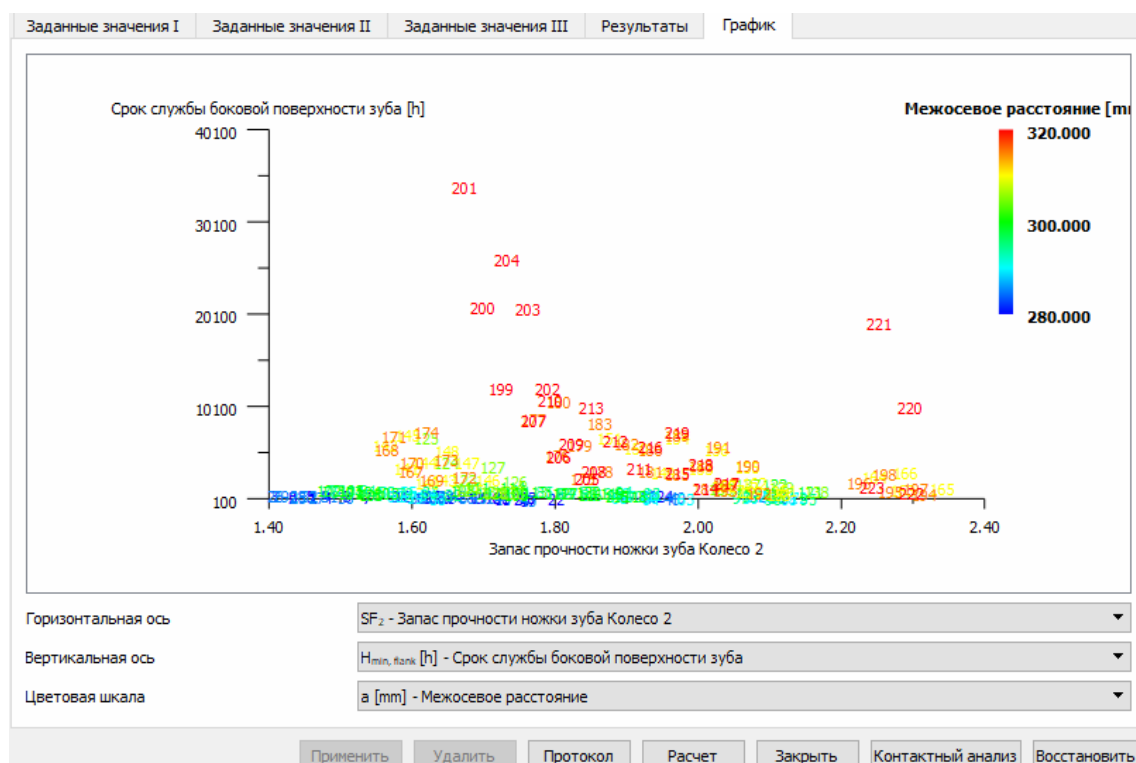


Рис. 2. Распределение значений

Необходимый ресурс работы редуктора – 20 000 часов. С учетом этого для сравнения отбираются варианты 200, 201, 203 и 204 (вариант 221, согласно таблице (рис. 1), имеет ресурс в 19550 часов). При сопоставимых массогабаритных показателях и КПД вариант 203 имеет наибольший запас прочности ножки зуба колеса, а вариант 201 максимальный срок службы боковой поверхности зуба.

Очевидно, что оптимизация передач, редукторов и приводов в целом, при помощи программы KISSsoft не подойдет человеку, далекому от их расчета, но поможет найти рациональное решение и сэкономить время человеку, разбирающемуся в данном вопросе.

Список литературы

[1] *Micro Express Consulting* «Современные технологии проектирования, оптимизации и подготовки производства трансмиссий с использованием программного комплекса KISSsoft/KISSsys». – Минск. – 2011. – 41с.

Сорокина Ирина Игоревна – канд. техн. наук, доцент кафедры «Подъемно-транспортные системы» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: irina.sorokina@bmstu.ru

Шумилкин Глеб Вячеславович – студент КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: shumilkingv@student.bmstu.ru

ПЛАНЕТАРНЫЕ РЕДУКТОРЫ, ВСТРАИВАЕМЫЕ В БАРАБАНЫ ПТМ

Объектом исследования является планетарный редуктор, встраиваемый в барабан подъёмно-транспортных машин. Целью исследования является установление зависимости габаритов редуктора от его передаточного числа. Так как редуктор не является стандартным, то мы не имеем возможности узнать его размеры при нужном нам передаточном отношении, не посчитав. При установлении такой зависимости мы сможем получить геометрические параметры, задавая передаточным числом, и наоборот, задавать необходимые нам размеры, получая передаточное число. Задачей исследования является изучение конструктивной части планетарного редуктора, встраиваемого в барабан, определение его передаточного отношения, анализ и построение плана скоростей, а также применение в современные отечественные конструкции ПТМ, так как в настоящее время в России такие виды планетарных редукторов не нашли широкого применения из-за ряда факторов, таких как: сложность их сборки, высокая точность изготовления и высокая стоимость. Однако, в связи с широким применением этих редукторов в Европе во всех отраслях промышленности, позволяет значительно уменьшать габаритные размеры привода за счет встраиваемости редуктора в барабан, а не использование отдельно стоящего редуктора возле барабана. Такие редуктора делают привод компактным при высоких передаточных числах, передают ему эстетический вид, обладают большим передаточным числом, не смотря на небольшие размеры. Также данные редуктора позволяют уменьшить число открытых вращающихся элементов, а в случае фланцевого исполнения электродвигателя полностью их избежать.

Для достижения поставленных целей исследования необходимо, во-первых, иметь представление о конструкторской части таких редукторов, во-вторых, определять их передаточное число.

Для изучения конструкторской части планетарных передач, встроенных в барабан, выбрана схема дифференциально замкнутой передачи [1]. На рис. 1 представлен чертеж (а) и кинематическая схема (б) такой передачи.

Передача вращающего момента на барабан лебедки осуществляется через стыковочный фланец. Внутри корпуса редуктора размещается опора вращающего барабана. Радиальная и осевая нагрузки, действующие на фиксирующую опору барабана, через корпус редуктора передается на опорную стойку. Вторая опора барабана размещается в отдельной стойке и является плавающей (не фиксирующей барабан в осевом направлении). Рама с двумя опорными стойками представляет собой сборную металлоконструкцию, предназначенную для сборки в единый узел всех составных элементов грузовой лебедки и восприятия внешних нагрузок.

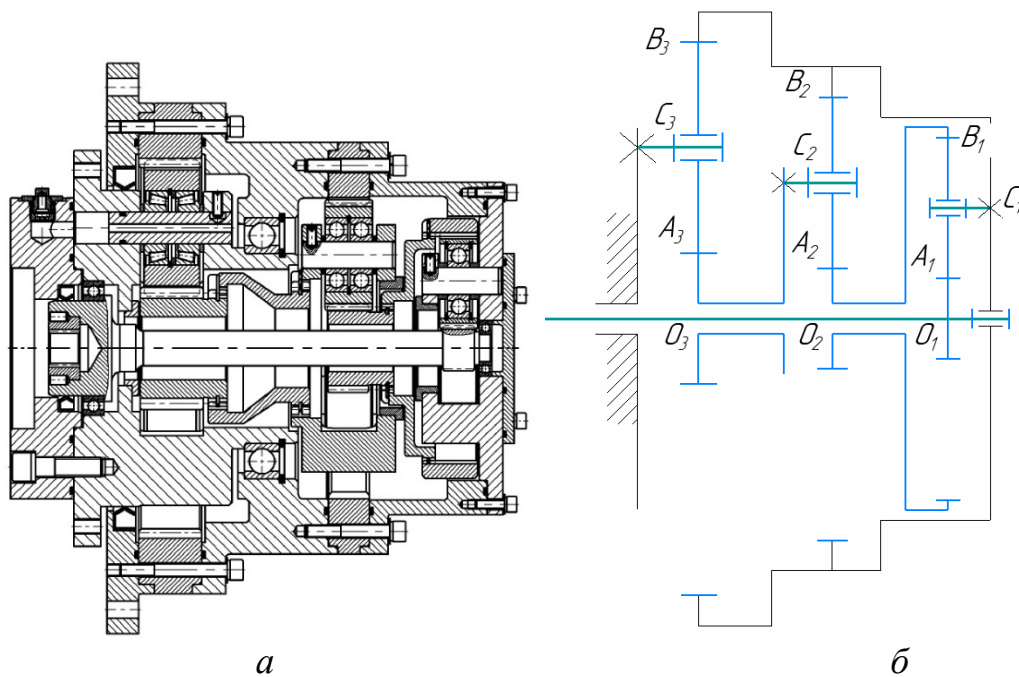


Рис. 1. Планетарная передача, встраиваемая в барабан механизма подъема башенного крана: *а* - разрез планетарного трехступенчатого редуктора; *б* - кинематическая схема

Необходимым условием для рационального использования возможностей планетарной передачи в отношении габаритных размеров и массы является обеспечение удовлетворительного распределения нагрузки между сателлитами и по ширине зубчатых колес. Одним из наиболее распространенных способов является использование плавающих (без опорных) звеньев. Этот конструктивный прием позволяет обеспечить удовлетворительное распределение нагрузки без предъявления повышенных требований к точности и жесткости элементов передачи и её загруженности [2].

При вычислении передаточных отношений передачи используют кинематический параметр, который представляет собой отношение чисел зубьев центральных колес с внутренними (z_{bi}) и внешними зубьями (z_{ai}):

$$p_i = z_{bi} / z_{ai} \quad (1)$$

Передаточное отношение планетарного редуктора вычисляется с общим правилом перемещения индексов [1].

$$i_{\gamma\delta} = i_{a3}^{h1(b1,b2,h3)} = 1 - i_{a3h1}^{(b1,b2,h3)} = 1 + p_3(p_2 + 1)(p_1 + 1), \quad (2)$$

где $i_{a3h1}^{(b1,b2,h3)} = -p_3(p_2 + 1)(p_1 + 1)$ – передаточное отношение планетарной передачи с последовательным соединением ступеней при не вращающихся центральных колесах b_1, b_2 и не вращающемся водиле h_3 .

Также для исследования зависимости геометрических параметров от передаточного числа был построен план скоростей на каждой ступени, представленный на рис. 2, где по оси ординат в качестве масштаба приняты натуральные размеры радиусов зубчатых колес, а по оси абсцисс масштаб скоростей, получившийся произвольно в ходе построения.

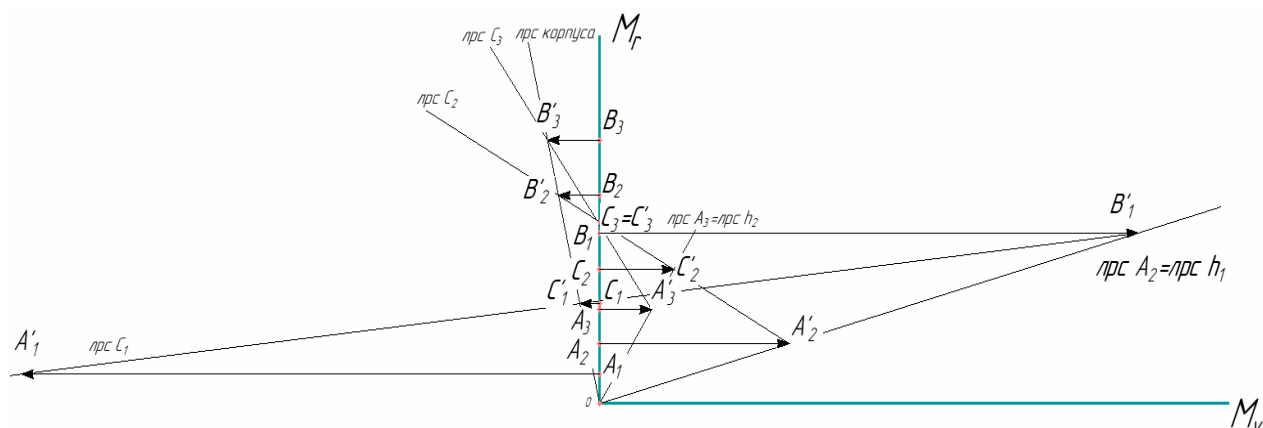


Рис. 2. План скоростей зубчатых колес планетарного редуктора

В дальнейшем планируется автоматизация построения плана скоростей в программе LabView, принимая за исходные данные радиусы зубчатых колес и скорость подъема груза. Это позволит подбирать необходимое соотношение радиусов по передаточному отношению с целью минимизации размеров.

Данный редуктор будет рассчитан и установлен в барабан механизма подъема башенного крана грузоподъемностью 8 тонн.

Список литературы

[1] Филипенков А.Л., Пишизов А.К. Планетарные редукторы, встраиваемые в барабаны грузовых лебедок судовых кранов // Вестник ИжГТУ имени М. Т. Калашникова. – 2017. Т.20, № 2. – с. 90-93.

[2] Филипенков А.Л., Пишизов А.К. Влияние трения в сферическом подшипнике сателлита на распределение нагрузки по ширине зубчатых венцов планетарных передач // Трение и смазка в машинах и механизмах. – 2015. – №12. с. 10-21.

[3] Официальный сайт: промышленная группа «Приводная техника» [Электронный ресурс]. URL: <https://privod.ru/upload/files/> (дата обращения: 28.10.2021).

Кашайкин Егор Александрович – студент КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: kea16km063@student.bmstu.ru

Мокин Дмитрий Геннадьевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Подъемно-транспортные системы» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: mdg-80@yandex.ru

Сорокина Ирина Игорьевна – канд. техн. наук, доцент кафедры «Подъемно-транспортные системы» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: irina.sorokina@bmstu.ru

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МАГНИТНОЙ ПАМЯТИ МЕТАЛЛА ПРИ ДИАГНОСТИРОВАНИИ ОДНОКОВШОВЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

В настоящее время во всех строительных машинах применяется сварка, это объясняется ее технико-экономическими преимуществами по сравнению с другими способами соединения металлических заготовок и деталей. Экономия металла, снижение стоимости продукции и высокое качество сварных соединений сделали сварку прогрессивным технологическим процессом. Сварочные технологии постоянно совершенствуются, используются новые составы металлов, присадочных и сварочных материалов, обработки сварных швов. Однако существуют существенные недостатки технологии сварки, в результате которых в зоне сварного соединения возникает остаточное напряжение. Местные деформации металла, возникающие вследствие неравномерного нагрева при сварке, приводят к процессам сначала упругого деформирования, а затем локального пластического течения металла в зонах нагрева [1].

Для обнаружения дефектов сварных соединений применяется ряд методов разрушающего и неразрушающего контроля. Большое распространение нашли методы неразрушающего контроля (МНК), которые, зачастую, позволяют получать объективную информацию о структурно-механических свойствах материала без его разрушения.

Неразрушающий контроль качества сварных соединений – важнейшая технологическая операция, выполняющая функцию подтверждения соответствия качества сварочных работ требованиям к ним. Современный уровень развития средств неразрушающего контроля и их многообразие также требуют рационального выбора метода неразрушающего контроля в зависимости от примененной технологии сварки и, в целом, от организации сварочно-монтажных работ на объекте.

Согласно РД-15-14-2008 [2] в качестве методов неразрушающего контроля экскаваторов могут применяться следующие методы:

1) визуально-измерительный контроль – проводится в целях выявления изменений их формы, поверхностных дефектов в материале и соединениях (в том числе сварных) деталей, наплавках, образовавшихся в процессе эксплуатации трещин, коррозионных и эрозионных повреждений, деформаций, ослаблений болтовых и заклепочных соединений и пр.;

2) магнитный контроль – позволяет определять наличие трещин у поверхности, расслоений, различных включений, находящихся на небольшой глубине;

3) контроль проникающими веществами – позволяет определять наличие трещин, характер их развития по поверхности детали;

4) вибродиагностика – проводится для получения объективной информации о фактическом техническом состоянии механического оборудования экскаваторов.

5) ультразвуковой контроль – позволяет обнаруживать поверхностные и внутренние плоскостные (трещины) и объемные дефекты, определять координаты и расположение дефекта в детали.

На практике при диагностировании сварных соединений экскаваторов широкое распространение получил метод ультразвукового контроля. Однако данный метод не дает получить информацию о зонах концентрации напряжений, в частности на ранней стадии их появления. В таком случае целесообразно применить, хорошо зарекомендовавший себя в подъемно-транспортной технике [3], метод магнитной памяти металла, что позволит не только находить дефекты металлоконструкций на ранних стадиях, но и сократить время на проведения диагностирования объекта.

Физический смысл метода магнитной памяти металла состоит в проявлении остаточной индукции и остаточной намагниченности в ферромагнитных конструкциях под действием магнитной нагрузки, находящихся в магнитном поле Земли. Применение метода актуально в случаях, когда энергия возникающей деформации превышает энергию внешнего магнитного поля Земли. Величина изменения напряженности собственных магнитных полей рассеяния отражает фактическое напряженно-деформированное состояние объекта диагностирования [4].

Использование метода магнитной памяти металла заметно облегчит диагностирование экскаваторов при их эксплуатации, за счет малых габаритов и веса приборов, а также повысит безопасность работ. В результате диагностирования при использовании данного метода обеспечивается необходимая и достаточная точность измерений с возможностью визуализации процесса измерений. На основе полученных измерений может быть создана база данных по обследованию экскаваторов, что в дальнейшем дает возможность наиболее быстро определять уязвимые места в металлоконструкции.

Таким образом, метод магнитной памяти металла является перспективным методом диагностирования сварных соединений применительно к одноковшовым экскаваторам.

Список литературы

[1]. *Власов В.Т., Дубов А.А.* Физическая теория процесса «деформация разрушение». Часть I. Физические критерии предельных состояний металла. М.: ЗАО «Гиссо», 2007.

[2]. *РД-15-14-2008.* Методические рекомендации о порядке проведения экспертизы промышленной безопасности карьерных одноковшовых экскаваторов. Часть IV. Методика проведения экспертизы.

[3]. *Сероштан В.И., Гаах Т.В.* Опыт применения метода магнитной памяти металла при диагностировании грузоподъемных машин //Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2015. – №. 11-1.

[4]. *Власов В.Т., Дубов А.А.* Физические основы метода магнитной памяти металла: учебное пособие – М.: ООО «Энергодиагностика», 2007.

Черенков Александр Григорьевич – студент кафедры «Подъемно-транспортные системы», КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: al.cherenkov2013@yandex.ru

Мокин Дмитрий Геннадьевич – кандидат технических наук, доцент «Подъемно-транспортные системы», КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: mdg-80@yandex.ru

ПРОГРАММНЫЙ РАСЧЁТ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ БАЛКИ МОСТОВОГО КРАНА

Грузоподъемные машины, а в частности, мостовые краны, получили широкое применение в различных сферах производства. Технические характеристики кранов значительно отличаются в зависимости от области применения. Конструктивно различают опорные и подвесные мостовые краны. Опорные, в свою очередь, выполняются однобалочными и двухбалочными. Мостовые краны являются важнейшим звеном в отдельно взятых производственных процессах, следовательно, их конструкция требует постоянной модернизации, а технические характеристики постоянного совершенствования.

Поиск возможностей снижения металлоемкости, энергоемкости и улучшения иных технико-экономических показателей, а как следствие, и стоимости, является важнейшей задачей, стоящей при проектировании крана.

Обычно поперечные сечения элементов, работающих на сжатие или растяжения, выполняют симметричными и нагрузку прикладывают по центру тяжести сечения [1].

В настоящее время при производстве кранов все шире применяют сплошные листовые металлоконструкции, так как они дешевле и менее трудоемки в изготовлении благодаря автоматизации процессов сварки и использованию листа вместо прокатных профилей (рис.1).

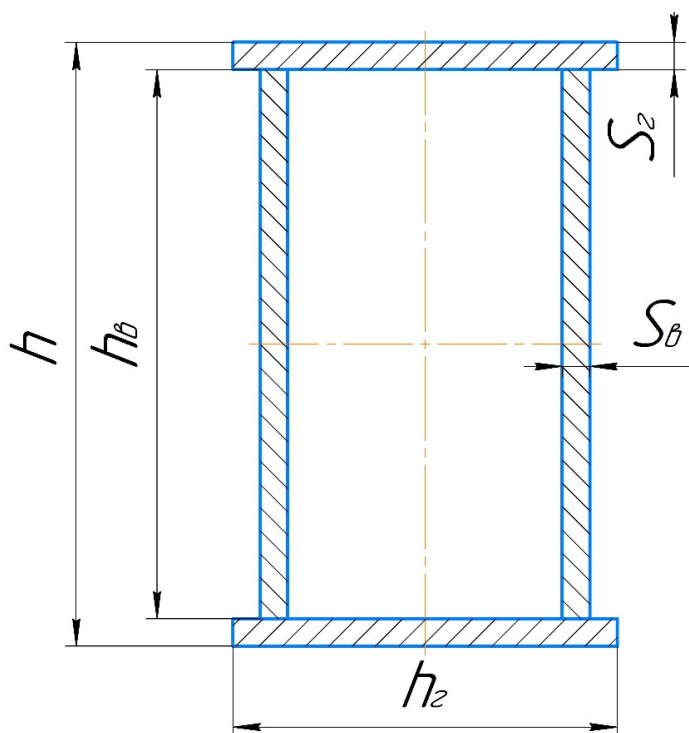


Рис. 1. Балка коробчатого сечения

В листовых конструкциях по сравнению с решетчатыми более равномерно распределяется силовой поток и в связи с этим наблюдается меньшая

концентрация напряжения в стыках. Такие конструкции обеспечивают большую надежность при переменных нагрузках [1].

Необходимо иметь в виду, что при малых грузоподъёмностях вся площадь сечения сплошных листов полностью не используется, поэтому применять листовые конструкции в этих условиях нерационально [1].

В исследовании предлагается вариант автоматизации расчёта и оптимизации параметров металлоконструкции двухбалочного мостового крана (рис.2) с балками коробчатого сечения (рис.1), а именно автоматизация расчёта параметров главной балки и их оптимизация, реализованные в среде разработки «LabVIEW» (США).

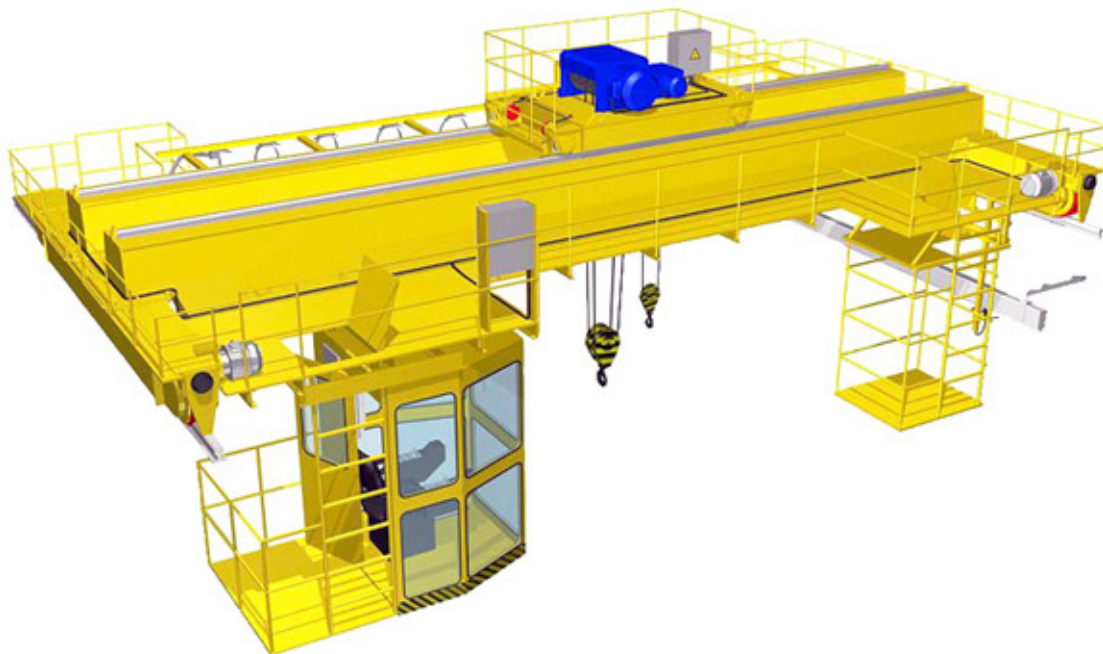


Рис. 2. Двухбалочный мостовой кран опорного типа

FrontPanel программы изображена на рис.3. Входными параметрами для программы являются: грузоподъёмность крана, пролёт крана, база тележки, равномерная нагрузка от собственного веса балки, допускаемое напряжение для материала, из которого будет изготавливаться балка. Расчёт в программе, осуществляется на основе методики представленной в [2]. BlockDiagram программы представлена на рис.4.

При вводе толщины горизонтального листа и толщины вертикального листа программа осуществляет расчёт максимальной величины изгибающих моментов от сосредоточенных сил, максимального изгибающего момента от равномерно распределенной нагрузки, суммарную величину моментов в сечении от сосредоточенных сил и равномерной нагрузки, требуемый момент сопротивления балки, максимальное расчётное усилие от сосредоточенной силы, максимальную сосредоточенную силу от собственного веса, требуемую высоту балки из условия наименьшего веса, момент инерции поперечного сечения сварной балки.

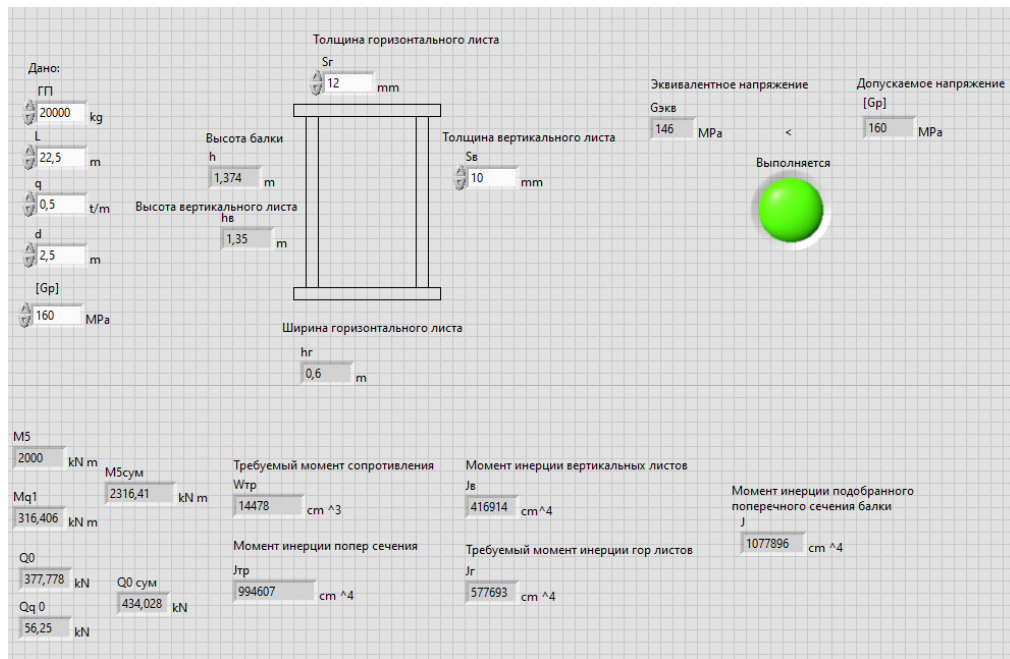


Рис. 3. FrontPanelLabView

Для определения момента инерции вертикального листа программа задается произвольным значением ширины горизонтального листа, рассчитывает момент инерции вертикальных листов, исходя из требуемого момента инерции поперечного сечения балки и момента инерции вертикальных листов, определяет требуемый момент инерции горизонтальных листов, после чего вычисляет требуемую площадь сечения горизонтального листа и сравнивает значение с произвольно заданным значением ширины горизонтально листа. Если требуемая ширина горизонтального листа сильно отличается от произвольно заданной, программа изменяет это значение и повторяет цикл расчётов до тех пор, пока не найдет подходящее значение ширины листа.

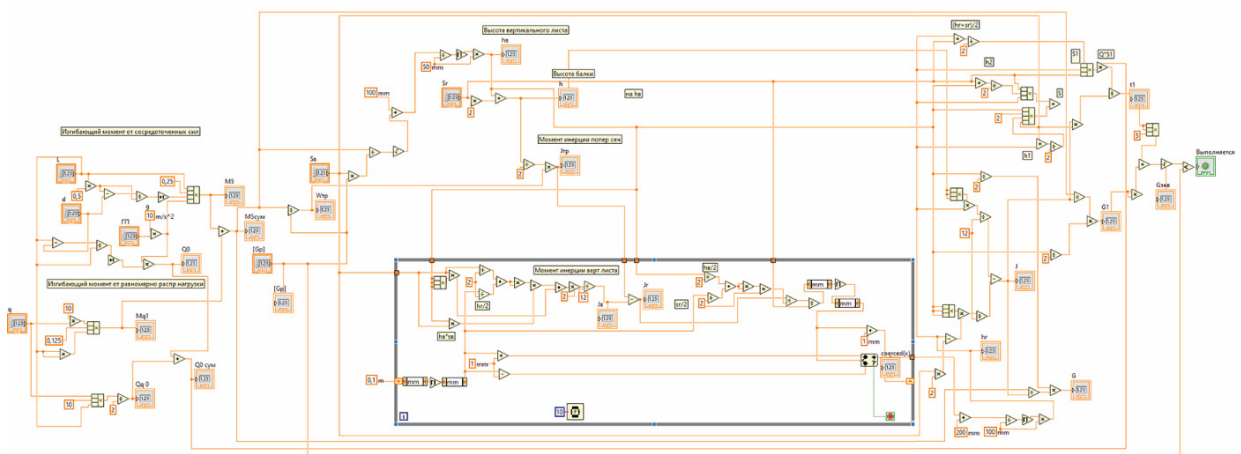


Рис. 4. BlockDiagramLabView

Далее программа рассчитывает уточненное значение момента инерции подобранного поперечного сечения балки, наибольшее нормальное напряжение в крайнем волокне балки, касательное напряжение на уровне центра тяжести

балки в её опорном сечении, эквивалентное напряжение, которое сравнивается с входным параметром допустимого напряжения для материала.

Если при заданных толщинах листов балки, эквивалентное напряжение меньше допустимого напряжения, то условие выполняется – горит зеленый индикатор (рис. 3).

Программа позволяет подобрать оптимальное сечение и толщину листов балки для соответствующего нагружения. В дальнейшем планируется выполнить полную автоматизацию расчёта, когда толщины листов будут не задаваться вручную, а будут подбираться и проверяться программой.

Список литературы

[1] *Александров М.П.* Подъемно-транспортные машины: Учебник для машиностроит. спец. вузов – М.: Высш. шк., 1985.

[2] *Николаев Г.А., Куркин С.А., Винокуров В.А.* Расчет, проектирование и изготовление сварных конструкций – М.: Высшая школа, 1971.

Мустафин Адгам Рустамович – студент КФ МГТУ им. Н.Э.Баумана. E-mail: mar16km104@student.bmstu.ru

Мокин Дмитрий Геннадьевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Подъемно-транспортные системы» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: mdg-80@yandex.ru

ПРОИЗВОДСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Известно [1, 2 и др.], что промышленные отходы являются прекрасным сырьем для производства строительных материалов и могут использоваться, как в качестве наполнителя в строительных смесях (отсев переработки горных пород), так и в качестве связующего (золошлаковые отходы металлургических предприятий и тепловых электростанций). Однако, даже обладая уникальным составом, близким к цементу, последние из-за воздействия высокой температуры в значительной степени утрачивают свою химическую активность. Для ее частичного восстановления применяется механическая активация [3 и др.].

Под активацией принято понимать повышение потенциальной энергии материала, обусловленное химическими и/или физическими изменениями в нем. Механическая активация производится путем измельчения материала с использованием дезинтеграторов и мельниц тонкого помола. Некоторые известные примеры влияния активации компонентов (цемента, песка и золошлаковых отходов) на прочностные характеристики строительных материалов, производимых на их основе, представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1.

Прочность раствора и бетонной смеси после затвердевания в зависимости от механической активации компонентов (по данным [4])

Прочность раствора, твердевшего в нормально-влажностных условиях			
Составляющие		Прочность при изгибе, МПа, в возрасте 28 сут. и прирост в %*	Прочность на сжатие, МПа, в возрасте 28 сут. и прирост в %**
Песок	Цемент		
Исходный	Исходный	6,11	39,2
Активированный	Активированный	8,29 (+35,7%)	48,8 (+24,5 %)
Прочность бетона с крупным заполнителем			
Составляющие		Прочность на сжатие, МПа, и прирост в %*	
Песок	Цемент		
исходный	исходный		
активированный	активированный	51,0 (+22,0 %)	

* - среднее по серии из 3 образцов

** - среднее по серии из 6 образцов

Из табл. 1 и 2 следует, что механическая активация компонентов позволяет повысить их химическую активность и вместе с тем прочностные характеристики изготавливаемых на их основе готовых изделий.

Таблица 2.

Прочность тротуарной плитки в зависимости от рецептуры и механической активации компонентов (по данным [5])

Наименование	Прочность, МПа
Тротуарная плитка, изготовленная по классической рецептуре	56,5
Тротуарная плитка, изготовленная с добавлением сухой золы	38,5
Тротуарная плитка, изготовленная с добавлением предварительно замоченной в воде золы	70,5
Тротуарная плитка, изготовленная с добавлением активированной высококальциевой золы	123,5

На кафедре МК9 КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана рассматриваются варианты применения механической активации компонентов при производстве строительных материалов повышенной прочности с использованием золошлаковых отходов местной промышленности и энергетики. Выполненные оценки показывают, что при этом еще одним результатом может стать снижение себестоимости готовой продукции (табл.3).

Таблица 3.

Структура себестоимости производства 1м² тротуарной плитки посредством технологической линии производительностью 65 м²/ч

Наименование	Плитка с традиционной рецептурой	Плитка на основе золошлаковых отходов
Затраты на материалы, руб.	309,7	264,75
Затраты на электроэнергию, руб.	2	2,711
Затраты, связанные с эксплуатацией основного оборудования, руб.	0,29	0,29
Затраты на эксплуатацию производственного помещения, руб.	0,621	0,621
Затраты на аренду производственного помещения, руб.	2,732	2,732
Затраты, связанные с эксплуатацией вспомогательного оборудования, руб.	1,538	1,538
Косвенные затраты, руб.	0,783	0,783
Затраты, связанные с зарплатой обслуживающего персонала, руб.	9,703	9,703
Отчисления с заработной платы (30%), руб.	2,911	2,911
ИТОГО:	330,27	286,039

Из табл. 3 следует, что в условиях применения технологической линии производительностью 65 м²/ч себестоимость готовой продукции при исполь-

зовании золошлаковых отходов в составе исходного сырья может быть снижена на 13,4 %

Список литературы

- [1]. *Усманов Н.В.* Производство силикатного кирпича и других строительных материалов из золы-уноса и шлаков энергогенерирующих компаний. – Казань, 2008. – 14 с.
- [2]. *Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ. Ч. 1.* – С-ПБ.: АНО НПО «Мир и Семья», АНО НПО «Профессионал», 2006. – 988 с.
- [3]. *Аввакумов Е.Г., Гусев А.А.* Механические методы активации в переработке природного и техногенного сырья. – Новосибирск: Наука, 2009. – 165 с.
- [4]. *Федорович П.Л., Таболич А.В., Батяновский Э.И.* Эффективность механической активации цемента и мелкого заполнителя для бетона – Минск: БНТУ, 2015.
- [5]. Ларичкин В.В., Ларичкина Н.И., Гусев К.П., Анисимов И.С. Изучение влияния механической активации золошлаковых отходов на прочность тротуарной плитки. – Новосибирск: Наука, 2010.

Нестеров Андрей Александрович – студент КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.
E-mail: nesterovaa2@student.bmstu.ru

Леонтьев Михаил Юрьевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Подъемно-транспортные системы» КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: leontev_mu@bmstu.ru

РАЗРАБОТКА ВАРИАНТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ ПОДКАТНОГО УСТРОЙСТВА

Для перемещения нескольких грузовых автомобилей в виде комплекса с одним общим тягачом используют специальное подкатное устройство, предназначенное для сцепки грузовых автомобилей между собой (рис. 1).

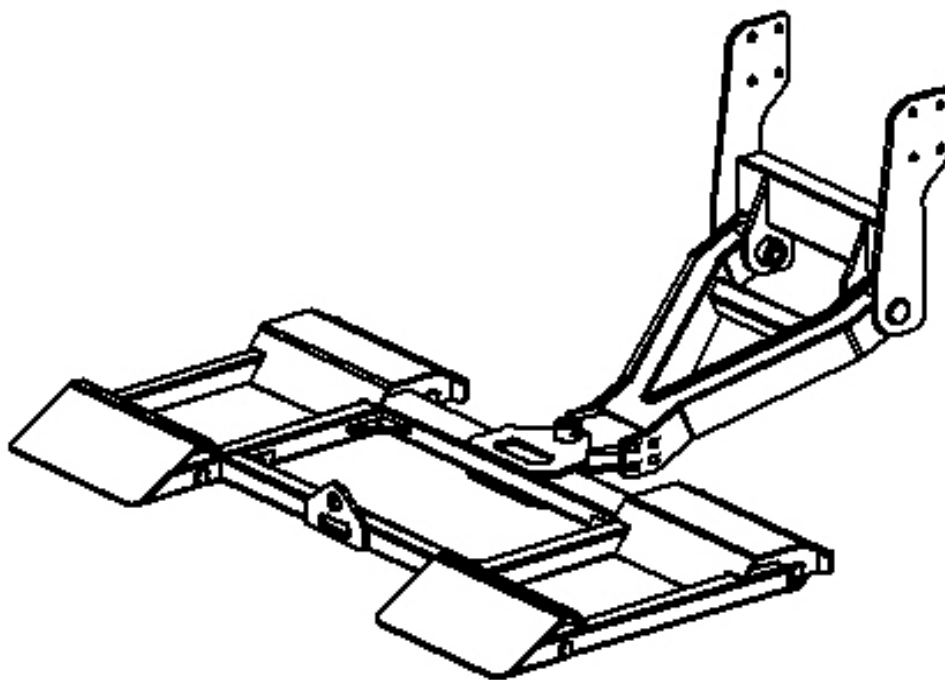


Рис 1. Подкатное устройство

Принцип работы подкатного устройства заключается в том, что грузовой автомобиль заезжает на подкаты и помещает колеса в углубления. После этого автомобиль готов к транспортировке. После транспортировки автомобиль съезжает с подкатного устройства.

В зимний период времени наблюдались частые проскальзывания колес в момент выезда грузового автомобиля, обусловленные наличием снега, льда и воды.

В связи с этим требуется конструктивная доработка подкатного устройства, которая позволит решить проблему проскальзывания колес. При этом необходимо обеспечить требование минимизации времени процесса сцепки и расцепки.

Предложено два варианта решения проблемы проскальзывания колес на подкатном устройстве:

- установить систему рычагов с гидроприводом (рис. 2);
- использовать клиновую подкладку по колесо (рис. 3).

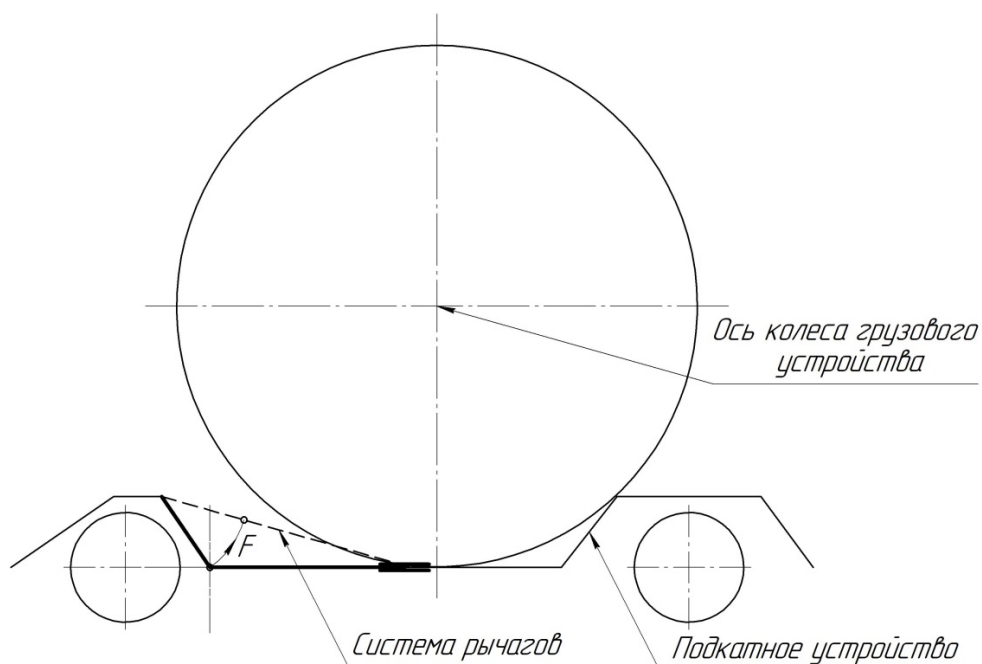


Рис 2. Схема рычагов

В первом варианте (рис. 2) рычаг приводится в движение при помощи гидроцилиндра, тем самым уменьшая угол подъема склона. За счет уменьшения угла подъема склона снижается усилие, требующееся автомобиле для выезда грузового автомобиля с подкатного устройства.

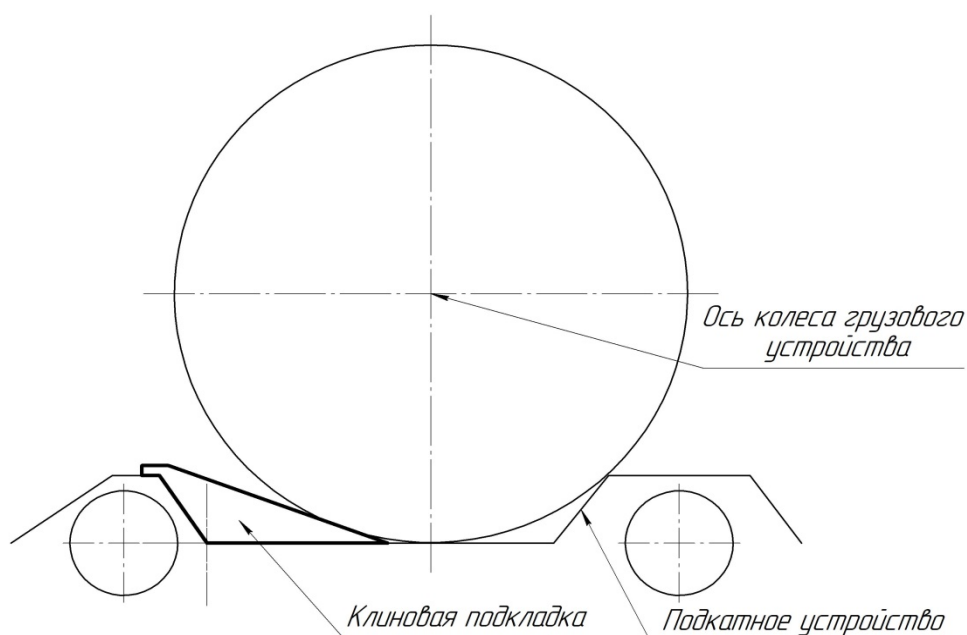


Рис 3. Схема закрепления клиновья подкладки

Во втором варианте (рис. 3) предложено использовать клиновья подкладку с быстроразъемным соединением. В этом случае так же благодаря уменьшению угла склона проскальзывание грузового автомобиля должно быть исключено.

Разработанные варианты модернизации позволят решить проблему проскальзывания колес, а также улучшат плавность процесса расцепки грузовых автомобилей.

В настоящее время осуществляется конструкторская проработка разработанных вариантов модернизированных подкатных устройств, по итогам которой будут выбран приоритетный вариант и изготовлен его опытный образец.

Список литературы

[1] *Автомобильный справочник* / Б.С. Васильев, [и др.]. – М.: Машиностроение, 2004. – 704 с.

[2] *Пузанков А.Г.* Автомобили: устройство автотранспорт. средств: учеб. / А.Г. Пузанков, – 4-е изд. испр. – М.: Академия, 2007. – 560 с.

[3] *Роговцев В.Л.* Устройство и эксплуатация автотранспортных средств / В.Л. Роговцев, А.Г. Пузанков, В.Д. Олдфильд – М.: Транспорт, 1997. – 430 с.

Сидоров Андрей Алексеевич – студент КФ МГТУ им. Баумана. E-mail: hackerandrey95@mail.ru

Витчук Павел Владимирович – к.т.н., доцент КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: vitchuk@bmstu.ru.

В.А. Васильев, Р.Р. Габбасов

РАСЧЕТ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ

В различных отраслях народного хозяйства для перемещения насыпных и штучных грузов широко применяются ленточные конвейера.

Основным их преимуществом является простота конструкции, возможность транспортирования груза на значительные расстояния и их высокая производительность. Конструктивно ленточный конвейер состоит из приводной и натяжной станции, соединенными между собой линейными секциями. В качестве тягово-несущего элемента в них применяются различные типы лент. Наиболее широко используются резинотканевые и резинотросовые ленты.

Расчет ленточного конвейера заключается в определении сил сопротивления движению на характерных участках, выборе параметров ленты и скорости ее движения, определении тяговых способностей привода, расчете и выборе его элементов.

Существуют различные методики расчета ленточных конвейеров [1], [2], [3]. Все эти методики достаточно трудоемки и сопряжены с большим количеством расчетов. В связи с этим актуальной является задача разработки программы, позволяющей облегчить процесс выполнения расчетов.

В КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана на кафедре МК9 «Подъемно-транспортные системы» разработана программа расчета ленточных конвейеров. Программа написана на языке Delphi, что делает ее совместимой с операционной системой Windows.

Программа позволяет производить пошаговый расчет в диалоговом режиме. Пошаговый расчет позволяет делать корректировки на промежуточных этапах расчета. Последующие этапы учитывают эти корректировки. При выполнении тягового расчета автоматически выполняется проверка полученных значений с допускаемыми значениями.

Исходными данными для программы являются расчетная производительность конвейера, предварительная скорость ленты, плотность груза, угол насыпки груза на ленте, угол наклона боковых роликоопор, размер груза, коэффициент внешнего трения груза о ленту, коэффициент внешнего трения груза о борта, предел прочности на разрыв тяговой прокладки, количество участков трассы с характерными геометрическими параметрами и условия работы конвейера.

Для визуализации полученных результатов в программе предусмотрена графическая часть, позволяющая в реальном времени построить диаграмму натяжения ленты.

Расчет привода заключается в выборе параметров электродвигателя, определения передаточного числа, выборе редуктора и соединительных муфт.

На рис. 1. Представлена блок-схема программы.

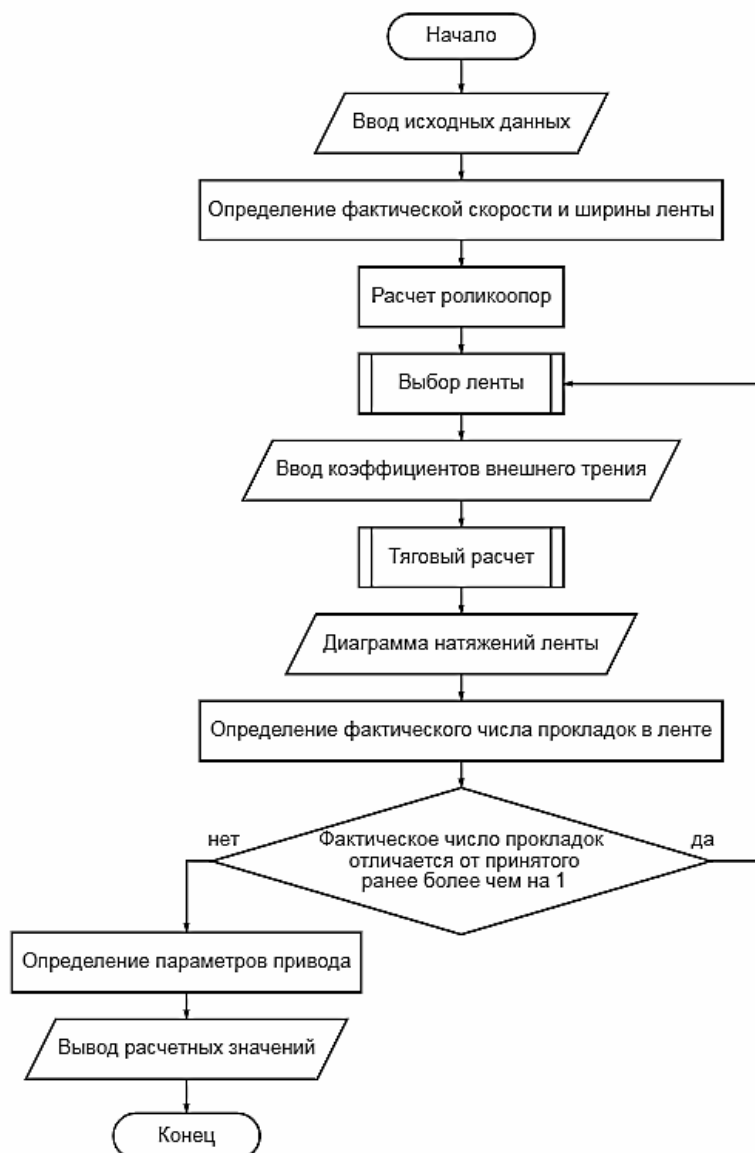


Рис. 1. Блок-схема программы

Разработанная программа может быть использована студентами кафедры при выполнении курсовых и дипломных проектов, а также в рамках научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Список литературы

[1]. *Зенков Р. Л., Ивашков И. И., Колобов Л. Н.* Машины непрерывного транспорта: Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1987. — 432с.

[2]. *Спиваковский А. О.* Транспортирующие машины: учеб. пособие для машиностроительных вузов.- 3-е изд., перераб./А.О. Спиваковский, В.А. Дьячков - М.: Машиностроение, 1983.-487 с.

[3]. *Ромакин Н.Е.* Машины непрерывного транспорта: учеб.пособие для вузов/Н.Е. Ромакин.- М.: Академия, 2008. – 432 с.

Васильев Виталий Александрович – студент МК9-91 КФ МГТУ им. Баумана МК9-91. E-mail: Vitaliy27.0@yandex.ru

Габбасов Ринат Рифкатович – студент МК9-91 КФ МГТУ им. Баумана МК9-91. E-mail: gabbasovrr1998@gmail.com

СЕКЦИЯ 10.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
И ФИЗИКО–МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

ПОСТРОЕНИЕ ЛИНЕЙНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ДАВЛЕНИЯ В РАБОЧЕМ СЛОЕ ГЛАДКОГО ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО ПОДШИПНИКА С ДРОССЕЛИРУЮЩЕЙ ЩЕЛЬЮ

По сравнению с другими опорами скольжения газодинамические подшипники имеют целый ряд преимуществ. С помощью газодинамических подшипников можно существенно увеличить скорость вращения ротора вследствие низкой вязкости газов. Такие подшипники к тому же обеспечивают бесперебойность работы при сильных перепадах температур, также они очень экологичны, что имеет большое значение в настоящее время.

Рассмотрим гладкий цилиндрический подшипник, который питается сжатым газом, подающимся через дросселирующую щель (рис.1, 2).

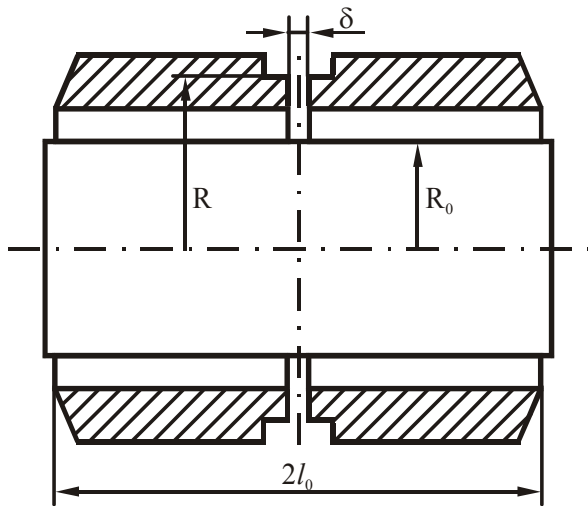


Рис. 1. Гладкий цилиндрический газовый подшипник с одной дросселирующей щелью

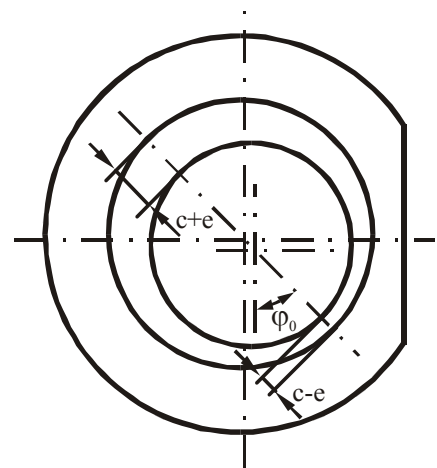


Рис. 2. Радиальный зазор в гладком цилиндрическом газовом подшипнике

При составлении уравнений удобно ввести понятие безразмерного давления. Обозначим давление в газовом слое p , а давление окружающей среды p_a . Тогда безразмерное давление можно определить как $U = \left(\frac{p}{p_a} \right)^2$.

Запишем уравнение для квадрата безразмерного давления в рабочем зазоре подшипника:

$$\frac{\partial}{\partial \xi} \left(\frac{H^3}{\lambda} \frac{\partial U}{\partial \xi} \right) + \frac{\partial}{\partial \varphi} \left(\lambda H^3 \frac{\partial U}{\partial \varphi} \right) = 0, \quad (1)$$

здесь H – относительная толщина несущего слоя, λ – относительная длина опоры, ξ – безразмерная осевая координата, φ – угловая координата в цилиндрической системе.

Щель наддува можно считать очень узкой, тогда в ней квадрат безразмерного давления будет удовлетворять условию

$$\frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial U_0}{\partial r} \right) = 0, \quad (2)$$

здесь r – координата в цилиндрической системе.

Граничные условия для функции U_0 будут иметь следующий вид:

$$\begin{aligned} U_0 &= P_n^2 \quad \text{при } r = R, \\ U_0 &= U_{01}(\varphi) \quad \text{при } r = R_0, \end{aligned} \quad (3)$$

здесь $P_n = \frac{P_n}{P_a}$ – безразмерное давление наддува, которое определяется через давление наддува p_n .

Уравнение (2) с учетом граничных условий (3) может быть решено следующим образом:

$$U_0 = P_n^2 - (P_n^2 - U_{01}) \frac{\ln(R/r)}{\ln(R/R_0)}. \quad (4)$$

Запишем выражения, определяющие локальные массовые расходы газа:

$$\Delta Q_\xi = -\frac{kp_a^2 c^3}{24\mu} \frac{H^3}{\lambda} \frac{\partial U}{\partial \xi} d\varphi, \quad (5)$$

$$\Delta Q_r = -\frac{kp_a^2 \delta^3}{24\mu} r \frac{\partial U_0}{\partial r} d\varphi. \quad (6)$$

С учетом выражения (4) соотношение (6) может быть преобразовано следующим образом:

$$\Delta Q_r = -\frac{kp_a^2 c^3}{24\mu} \frac{\delta^3}{c^3} \frac{P_n^2 - U_0}{\ln(R/R_0)} d\varphi. \quad (7)$$

Запишем условие неразрывности течения газа на границе несущий слой – щель:

$$\Delta Q_\xi(0, \varphi) = -\frac{1}{2} \Delta Q_r(\varphi, R_0). \quad (8)$$

Это выражение с учетом условий (5) и (7) может быть записано в следующем виде:

$$-\frac{H^3}{\lambda} \frac{\partial U}{\partial \xi} = \frac{P_n^2 - U_{01}}{\psi \lambda}. \quad (9)$$

Подведем итоги проделанных преобразований. Квадрат безразмерного давления U будет удовлетворять уравнению

$$\frac{\partial}{\partial \xi} \left(\frac{H^3}{\lambda} \frac{\partial U}{\partial \xi} \right) + \frac{\partial}{\partial \varphi} \left(\lambda H^3 \frac{\partial U}{\partial \varphi} \right) = 0, \quad (10)$$

Функция U определена в области $0 < \xi < 1$, $0 \leq \varphi \leq 2\pi$, она является периодической по φ и удовлетворяет следующим граничным условиям

$$-\frac{H^3}{\lambda} \frac{\partial U}{\partial \xi} = \frac{P_n^2 - U}{\psi \lambda} \text{ при } \xi = 0, U = 1 \text{ при } \xi = 1. \quad (11)$$

Построена линейная краевая задача, на основе которой может быть получены уравнения для давления в смазочном слое гладкого газодинамического цилиндрического подшипника с дросселирующей щелью.

Список литературы

[1]. *Зенкина И.А.* Математическое моделирование газодинамических подшипников со спиральными канавками: дис. ... канд. физ.-мат. наук: 05.13.18. Калуга, 2004. 262 с.

[2]. *Зенкина И.А.* Главный момент сил сопротивления в газодинамическом подшипнике со спиральными канавками // Инженерный вестник Дона. 2014. №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2548.

[3]. *Емельянов А.В., Емельянов И.А., Зенкина И.А.* Анализ физических процессов, протекающих в смазочных слоях газодинамических подшипников // Инженерный вестник Дона. 2017. №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4458.

[4]. *Емельянов А.В., Емельянов И.А., Зенкина И.А.* Теория ступенчатых опор скольжения с несжимаемой и сжимаемой смазкой // Инженерный вестник Дона. 2017. №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4483.

Зенкина Ирина Александровна – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры "Высшая математика и физика" КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: nizenkin@yandex.ru

СЕКЦИЯ 12.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ЭЛЕКТРОННО–ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ КОНТЕЙНЕРИЗАЦИИ ГИПЕРВИЗОРНОЙ ВИРТУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ. КОНТЕЙНЕРЫ DOCKER

Введение. Контейнеры коренным образом изменяют способ разработки, распространения и эксплуатации программного обеспечения. Разработчики могут создавать программное обеспечение на локальной системе, точно зная, что оно будет работать одинаково в любой операционной среде — в программном комплексе ИТ-отдела, на ноутбуке пользователя или в облачном кластере. Инженеры по эксплуатации могут сосредоточиться на поддержке работы в сети, на предоставлении ресурсов и на обеспечении бесперебойной, тратя меньше времени на конфигурирование окружения и на «борьбу» с системными зависимостями.

Контейнеры (containers) представляют собой средства инкапсуляции приложения вместе с его зависимостями. На первый взгляд может показаться, что контейнеры являются всего лишь упрощённой формой виртуальных машин (virtualmachines – VM) – как и виртуальная машина, контейнер содержит изолированный экземпляр операционной системы (ОС), который можно использовать для запуска программных продуктов [1].

Прародителем контейнеризации была технология виртуализации. Это возможность запуска нескольких операционных систем на одном физическом устройстве. Виртуализация использует ресурсы устройства (память, процессор, устройства ввода и вывода), но работает как отдельный компьютер с собственной операционной системой.

Рассмотрим архитектуру виртуальной машины и контейнера.

Созданием виртуальной машины и её управлением занимается гипервизор. Он обеспечивает изоляцию операционных систем друг от друга и совместное использование ресурсов между операционными системами. Виртуализация может быть полезна, например, при тестировании нового программного обеспечения. При создании новых продуктов трудно сразу предусмотреть все возможные конфликты с архитектурой операционной системы компьютера. Для выявления всех проблем проводится множество тестов и доработок. Чтобы не повредить основную операционную систему, можно создать новую (дополнительную) систему в виртуальной среде и тестировать программу в ней. Поскольку обе системы изолированы друг от друга, в случае ошибки основная ОС не пострадает.

Контейнеризация выполняет аналогичную функцию. Это виртуализация, которая работает на уровне операционной системы, в ядре. Ядро – это центральная часть операционной системы, которая координирует ресурсы компьютера (процессорное время, память, внешнее оборудование, внешнее устройство ввода и вывода) для приложений. Ядро также обеспечивает файловую систему и сетевые протоколы. При контейнеризации ядро операционной

системы поддерживает несколько изолированных пространственных экземпляров. Эти экземпляры пространства называются контейнерами.

Существуют принципиальные различия в целях использования виртуальных машин и контейнеров – целью применения виртуальной машины является полная эмуляция инородной программной (операционной) среды, тогда как цель применения контейнера – сделать приложения переносимыми и самодостаточными.

Контейнер или контейнерная визуализация – это изолированный, нетребовательный к ресурсам приёмник команд, предназначенный для запуска приложения в операционной системе сервера. Контейнеры реализуются поверх ядра операционной системы узла (которое можно считать своеобразным фундаментом операционной системы) и содержат только приложения и некоторые API-интерфейсы и службы операционной системы, работающие в пользовательском режиме, как показано на рис. 1 [2].

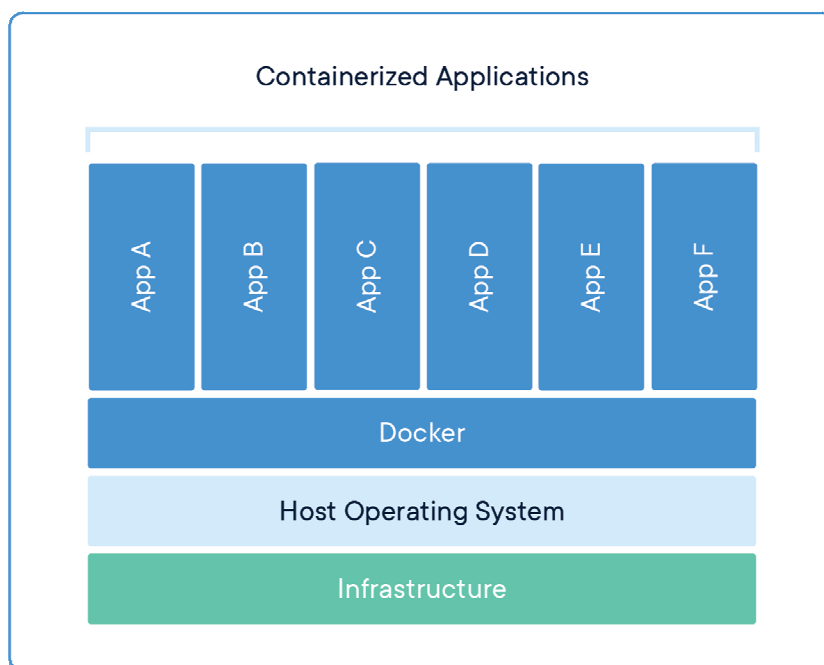


Рис. 1. Архитектура контейнера

В отличие от контейнеров, виртуальные машины работают под управлением полноценной операционной системы с собственным ядром, как показано на рис. 2. [2]

Контейнеры представляют собой настоящий прорыв в парадигме разработки и выполнения больших и сложных программных систем. По сравнению с традиционными моделями они имеют такие преимущества, как:

- быстрое создание и развёртывание приложений;
- непрерывные разработка, интеграция и развёртывание;
- разграничение ответственности разработчиков и администраторов;
- однородность средств разработки, тестирования и промышленного использования;
- переносимость между разными облачными провайдерами и ОС;

- сосредоточение управления непосредственно на приложении;
- слабо связанные, распределённые, эластичные, независимые микросервисы;
- изоляция ресурсов;
- утилизация ресурсов.

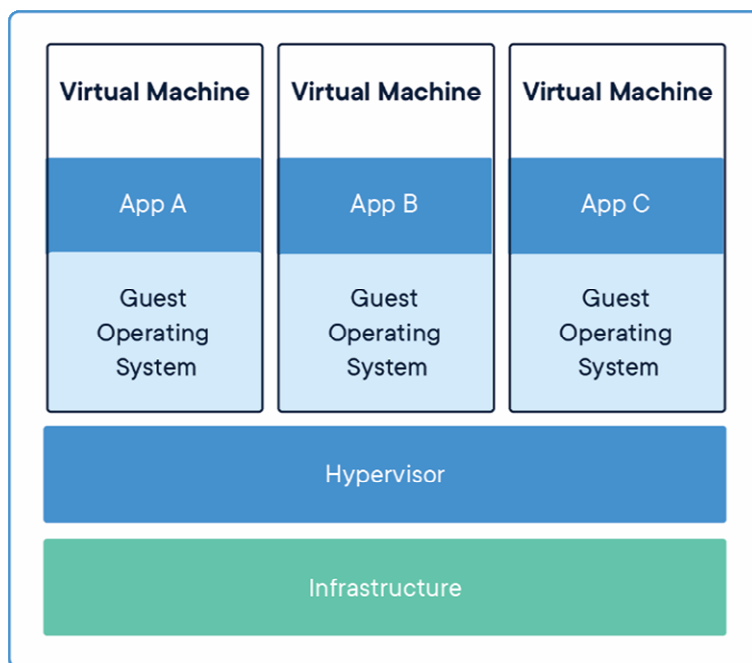


Рис. 2. Архитектура виртуальной машины

Наиболее востребованной технологией контейнеризации на данный момент является Docker, разработанная в 2013 году компанией dotCloud. Docker – это технология с открытым исходным кодом, которая решает проблемы развёртывания и масштабирования путём отделения приложений от инфраструктурных зависимостей. Она решает эти проблемы благодаря применению контейнеров, позволяющих упаковывать приложение со всеми его зависимостями, включая структуру каталогов, метаданные, пространство процессов, номера сетевых портов и т.д.

Контейнеры Docker обеспечивают простые быстрые и надёжные методы разработки, распространения и запуска программного обеспечения, особенно в динамических и распределённых средах. Именно с Docker и началось «шествие» контейнеров по миру: контейнеризация оказалась настолько удачной, что большие компании, такие как Google, Microsoft, Amazon и др. объединились, чтобы создать единый формат образа контейнера – они основали проект Open Container Initiative (OCI), целью которого является унификация стандартов управления контейнерными технологиями.

Заключение. Контейнеры предоставляют такие преимущества, как изоляция, переносимость, гибкость, масштабируемость и контроль, на протяжении всего жизненного цикла приложения, начиная с этапа кодирования и отладки и заканчивая этапом развёртывания приложения. Наиболее важным преимуществом является изоляция среды разработки от рабочей среды. Контейнеры,

безусловно, зарекомендовали себя как жизне- и конкурентоспособное решение, сокращающее время вывода продукта на рынок, затраты на его разработку и эксплуатацию.

Список литературы

[1] *Кочер П.С.* Микросервисы и контейнеры Docker : руководство / П. С. Кочер ; перевод с английского А. Н. Киселева. — М.: ДМК Пресс, 2019. — 240 с.

[2] *Контейнеры* и виртуальные машины. Электронный ресурс: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/virtualization/>

[3] *Моуэт Э.* Использование Docker / Э. Моуэт ; научный редактор А. А. Маркелов ; перевод с английского А.В. Снастина. — М.: ДМК Пресс, 2017. — 354 с.

Колосов Максим Игоревич – студент 3-го курса кафедры информационных систем и сетей КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: mgtumax@yandex.ru

Крысин Иван Александрович – ст. преподаватель кафедры информационных систем и сетей КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: imouse101@gmail.com

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ SONM В ТУМАННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ

Как в свое время появление и внедрение компьютеров в бизнес-процессы сделало революцию в бизнесе, так и в настоящее время открывающиеся возможности облачных вычислений и хранения данных трансформируют бизнес-процессы [1]. По мере роста IT-нагрузки облачные технологии становятся дорогостоящими и чем больше вычислительных ресурсов нужно предприятиям, тем сильнее возрастает стоимость аренды облачной инфраструктуры. Высокая стоимость услуг облачных провайдеров вызвана их затратами на строительство дата-центров, создание сетевой инфраструктуры и закупку серверного оборудования.

Больше половины рынка облачных услуг [2] приходится на три компании – Amazon Web Services, Microsoft Azure и Google Cloud Platform. На рынке облачных серверов и хранения данных у них нет серьезных конкурентов на мировом рынке. Конкуренты появляются преимущественно на региональных рынках. Дата-центры глобальных облачных платформ расположены не по всему миру. Если вам нужно быстрое подключение, например, в Китае, вы вынуждены выбирать региональных поставщиков облачных услуг. Такие же задачи могут возникнуть при необходимости соблюдать законы о хранении персональных данных, например, в странах Европы – GDPR, вступивший в силу 25 мая 2018 года.

На рынке также работают компании, которые предоставляют бизнесу отдельные физические сервера. Например, SoftLayer, OVH, LeaseWeb, Hetzner. На рынке baremetal такого укрупнения как на рынке cloud не происходит, вероятно потому, что предложить какую-то инновационную надстройку, которая бы давала такому сервису серьезные преимущества, невозможно. Можно выделить еще одну категорию поставщиков облачных услуг – компании, предоставляющие недорогие виртуальные машины, такие как Digital Ocean, Vultr. Эти компании предлагают свои виртуальные машины за \$3-5, но это очень маленький и низкомаржинальный рынок. Digital Ocean – это порядка 1,5-2 млн запущенных одновременно виртуальных машин при среднем чеке до \$10 за единицу. По меркам облачного рынка, общий объем которого на в 2017 году вырос на 29% до \$117 млрд, – это очень не много. Из этих \$117 млрд на IaaS приходится около \$25 млрд, на PaaS – около \$17 млрд, все остальное – это SaaS. При этом 60% рынка приходится на США, хотя в 2016 году этот показатель был чуть выше – на уровне 62%. Это значит, что рынок облачных технологий начинает активно развиваться и в других странах. Сегодня мир находится в середине, если не в начале пути перехода экономической модели с CAPEX на OPEX, по крайней мере, с точки зрения переноса вычислительных инфраструктур из собственного компьютера и собственной сети предприятия на облачные сервер. Лишь в США этот переход произошел

в 60-70% компаний, однако в большинстве европейских стран этот показатель находится на уровне 10-20%.

у облачных вычислений, наряду с достоинствами вроде постоянной доступности в любой точке, измеримости потребляемых ресурсов, самообслуживания, есть и недостатки:

- ограниченная пропускная способность и отключения;
- проблемы безопасности и приватности;
- уязвимость для взлома;
- ограниченный контроль и гибкость;
- зависимость от облачных платформ;
- сравнительная дороговизна.

Альтернативой может выступить SONM [3] (Суперкомпьютер на основе сетевого майнинга Super computer Organized by Network Mining) – это проект по использованию майнинговых компьютеров в качестве узлов разнесенного по планете суперкомпьютера, способного решать сложные и ресурсозатратные проблемы самых разных видов.

SONM предлагает использовать свободные мощности уже работающего оборудования: ПК, серверов и майнинговых ферм для туманных вычислений.

SONM в этом плане не эксклюзивный вариант. Уже существует iExec (iExecute) – это распределенная вычислительная GRID-платформа, чем-то похожая на SONM. Вычисления GRID раскладывают требовательные, ресурсозатратные вычисления (High Performance Computing, HPC) по участвующим машинным узлам. Среди известных HPC-проектов можно назвать Worldwide LHC Computing Grid – грид, обрабатывающий данные с Большого адронного коллайдера ЦЕРН (Европейской организации по ядерным исследованиям). По мнению Таска – исполнительного директор Центра технологий блокчейна Университетского колледжа Лондона (а также консультирует ООН и Европарламент по этой теме) [4], разница прежде всего в том, что iExec – платформа для вычислений GRID, а SONM универсальна. Она может выполнять детерминированные и недетерминированные задачи. Недетерминированный алгоритм показывает разное поведение в разное время, даже при одинаковых исходных данных. Такие алгоритмы могут применяться для недетерминированных задач, при обработке которых требуется постоянная смена метода, например, подачи потокового видео. Детерминированные алгоритмы, напротив, нужны для детерминированных задач с точными вычислениями, например, биоинформатики. В контексте работы SONM детерминированная задача решается одинаково на разных машинах, возможно, в разное время.

В парадигме SONM недетерминированной задачей называется задача, определение и исходные данные которой не полностью задаются ее владельцем, а в процессе задача будет искать или принимать дополнительную информацию извне. Например, если внутренние процессы алгоритма используют случайные числа или если он обслуживает внешние запросы, не предписанные владельцем, результаты могут быть разными. И разными у разных машин.

Основные цели [5]:

- предоставлять отдельным лицам и предприятиям возможность использовать децентрализованные вычислительные ресурсы в необходимом количестве;
- позволить владельцам оборудования получать прибыль от сдачи в аренду вычислительных ресурсов;
- создать жизнеспособную альтернативу гигантам облачных вычислений;
- создать платформу для децентрализованных приложений, которые похожи по архитектуре на микросервисы, подходящие для горизонтального масштабирования и устойчивые к отказу отдельных узлов.

SONM включает компоненты [6]

- Собственный сайдчейн – метод разделения задачи на блоки
- Пул поставщиков - владельцев платформ GPU и корпоративных серверов, которые могут подключать свои устройства к платформе и получать деньги за выполнение полезных вычислений
- Систему распределения ресурсов, включающую компоненты: отображения общедоступных ресурсов в сети на основе текущей доступности, установленной поставщиком, характеристик оборудования (GPU, CPU, RAM, хранилище) и расчетной почасовой стоимости; управления задачами на основе данных компонента Mapping с помощью которого диспетчер задач размещает заказ на аренду необходимых ресурсов, заключает транзакцию с поставщиком и выполняет расчеты; мониторинга, предоставляющего клиентам журналы и информационные панели всех этапов выполнения задачи.
- операционную систему, чтобы помочь поставщикам развернуть SONM на своих устройствах за считанные минуты. В настоящее время SONM функционирует на платформах Linux и Windows.

В целом, все вышеперечисленные компоненты образуют распределенный центр обработки данных на основе модели экономики совместного использования (то есть состоящей из потребительских устройств) и интеллектуального промежуточного программного обеспечения, которое управляет голыми устройствами в центре обработки данных. Сейчас к платформе SONM подключено более 5000 графических процессоров и 6000 корпоративных серверов. Сегодня распространение охватывает 34 страны (и продолжает расти): США, Канада, Индия, Южная Корея, Сингапур, Австралия, Япония, Китай, Германия, Ирландия, Великобритания, Швеция, Франция, Бразилия, Египет, Россия, Польша, Словакия, Испания, Австрия, Словения, Украина, Литва, Венгрия, Болгария, Греция, Италия, Нидерланды, Аргентина, Вьетнам, Новая Зеландия, Малайзия, Южная Африка, Норвегия.

Платформа уже протестирована для расчетов, связанных с GPU:

- Рендеринг видео. Например, студия постпродакшна Shotty получила ресурсы, необходимые для рендеринга видео, что позволило значительно снизить производственные затраты и сэкономить до 80%

- Поточковая передача мультимедийных проектов. Так, Teleport CDN арендует вычислительные мощности, дисковые и сетевые ресурсы у SONM
- Машинное обучение. Пилотный тест показал, что по сравнению со стоимостью облачных провайдеров они могут арендовать вычислительные мощности в 5 раз дешевле
- Прокси-сервер. В частности, его успешно использует Telegram.

По оценкам, проведенным [7]: Использование SONM позволяет снизить затраты, например для конфигурации Процессор Corei7, ОЗУ 8 ГБ, HDD 120 ГБ, GPU 6 Nvidia 1080 Ti, Интернет 50 Мбит, с 16,85 \$ в день для майнинга Ethereum до суммы в 0,02 доллара США в день. Более того, затраты снижаются дополнительно на 50-70% для решения задач машинного обучения.

Платформа SONM предлагает использование свободных мощностей уже работающего оборудования: ПК, серверов и майнинговых ферм для туманных вычислений. Он был создан для эффективного использования всей этой обширной инфраструктуры: это торговая площадка, где пользователи могут «продавать» вычислительные ресурсы своих устройств. При таком подходе потребители не тратят деньги на покупку нового оборудования и создание центров обработки данных, а используют совокупные вычислительные мощности владельцев ПК и серверов для решения своих вычислительных задач. Таким образом, модель туманных вычислений станет альтернативой серверам Amazon и Google и на местном уровне решит проблемы, поднятые законодательством о хранении данных

Список литературы

[1]. *Как туманные вычисления преобразуют рынок облачных услуг.* URL: <https://vc.ru/crypto/44940-kak-tumannye-vychisleniya-preobrazuyut-rynok-oblachnyh-uslug> (дата обращения 31.10.2021 г.)

[2]. *Oleg Lyubimov. How fog computing disrupts the cloud services market.* URL: <https://www.embeddedcomputing.com/technology/iot/how-fog-computing-disrupts-the-cloud-services-market> (дата обращения 31.10.2021 г.)

[3]. *SONM: универсальный «туманный суперкомпьютер» на основе блокчейна Ethereum.* URL: <https://freedmanclub.com/sonm-tumannyi-computer-na-ethereum/> (дата обращения 31.10.2021 г.)

[4]. *Paolo Tasca Blockchain Governance and the Risk of Collusion.* URL: <https://www.paolotasca.com/news/blockchain-governance-risk-collusion/> (дата обращения 31.10.2021 г.)

[5]. *Российский стартап: как заработать на собственном компьютере с помощью блокчейна.* URL: https://infostart.ru/journal/news/tekhnologii/rossiyskiy-startap-kak-zarabotat-na-sobstvennom-kompyutere-s-pomoshchyu-blokcheyna_929313/ (дата обращения 31.10.2021 г.)

[6]. *Платформа туманных вычислений SONM за полгода.* URL: <https://russianblogs.com/article/9507756242/> (дата обращения 31.10.2021 г.)

[7]. *SONMOS.* URL: <https://sonm.com/sonm-os/> (дата обращения 31.10.2021 г.)

Красавин Евгений Васильевич – доцент, канд. техн. наук Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: aleks_is@bk.ru

Крупская Ксения Алексеевна – студент Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: kсениакрупскаа1@gmail.com

Полпудников Сергей Викторович – доцент, канд. техн. наук Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: polpud@yandex.ru

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ: ИХ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, КВАЛИФИКАЦИЯ

С течением времени, человек получал новые знания и формировал новое представление об окружающем мире. И в какой-то момент времени люди столкнулись с проблемой обработки информации. Для создания новых и все более сложных технических систем требовались невероятные математические расчеты, которые выполнить вручную было очень сложно или вовсе невозможно. Поэтому с древних времен самой главной задачей было изучение науки и техники. В наше время тяжело представить такой вид деятельности, где не использовалась бы разнообразная вычислительная техника. Все предприятия для выпуска продукции используют различные СВТ для управления оборудованием и технологическими процессами. Информация стала очень важным ресурсом, обладание которым помогает решить круг поставленных задач. С помощью электронных средств массовой информации люди получили возможность быстрого информирования и формирование массового сознания. Поэтому типичными в наше время стали «информационные войны».

В своей работе Резник В.Г. определяет понятие вычислительной системы – это совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих процессоров или ЭВМ, периферийного оборудования и программного обеспечения, предназначенную для сбора, хранения, обработки и распределения информации [5].

Для начала рассмотрим этапы развития ЭВМ.

Первое поколение связано с созданием первых ЭВМ в начале 40-х годов прошлого века. В этих машинах были использованы электровакуумные приборы, что приводило к огромным энергетическим затратам. Отличительной чертой компьютеров этого поколения были масса, низкая надежность и значительные габариты. Примерами машин 1-го поколения может служить БЭСМ-1, созданная в СССР в 1952г. под руководством С.А. Лебедева, содержащая около 500 тысяч ламп, занимавшая 100 м² и способная выполнять около 8000 тысяч операций в секунду. В то время это была самая быстродействующая машина в Европе. БЭСМ-1 имела трехадресное ОЗУ изготовленное на ртутных трубках имеющее емкость 1024 слова.

Второе поколение было обусловлено изменением элементной базы и увеличением производительности. ЭВМ второго поколения были выполнены на полупроводниковых приборах. В этом поколении разработка ЭВМ начала набирать обороты в двух направлениях. Первое было связано с увеличением быстродействия машины - это были дорогостоящие машины-гиганты. Эти ЭВМ занимали больше места и требовали увеличения систем охлаждения, зато увеличивали свою вычислительную мощность. Второе направление было связано с разработкой маленьких ЭВМ. Скорость работы они имели маленькую, зато занимали мало места и имели небольшую массу. На этих машинах началась разработка программ на первых языках высокого уровня.

ЭВМ третьего поколения основаны на том, что в функциональных узлах начали использоваться ИМС малой степени интеграции, что позволило увеличить объем оперативной памяти, уменьшить габариты, массу и электропотребление. Создание программного обеспечения становится слишком дорогим, поэтому на уровне стандартов начинают появляться государственные и межгосударственные системы обработки данных. Наиболее известной зарубежной электронной вычислительной машиной третьего поколения является IBM 360, а самой производительной отечественной ЭВМ стала машина ЕС-1060 с 32-разрядной архитектурой.

Четвертое поколение ЭВМ связано с разработкой интегральных схем (БИС и СБИС), которые размещали на одном кристалле десятки тысяч элементов. Первый четырехразрядный микропроцессор Intel 8004 был выпущен в 1971 году. И тем самым в мире появилось новое направление микропроцессорное. Вскоре фирма Intel освоила выпуск новой серии 8-разрядных процессоров – Intel 8080, на основе которого был создан первый персональный компьютер фирмой IBM. Стивен Джобс и Стив Возняк параллельно с разработками IBM создали свой первый компьютер под названием Apple-1. Следующим этапом для компании Intel было создание 16-разрядных и 32-разрядных процессоров, а в 1995 г. были разработаны процессоры Pentium.

Пятое поколение ЭВМ направлено на появление новых возможностей: взаимодействие с помощью человеческой речи и изображений, появление способности саморазвития. Предполагалось в 1991 году выпустить первый прототип компьютера 5-ого поколения.

В течение всего времени развития ЭВМ переход от одного поколения к другому характеризуется не только сменой элементной базы, а обладает изменениями в логической архитектуре программного обеспечения

С первым появлением средств вычислительной техники была открыта новая эра в работе с информацией. Вскоре ЭВМ начали использоваться в различных сферах жизни, поэтому существует множество разнородных компьютеров, которые различаются по целевому назначению и вычислительным способностям. И для сравнения параметров различных ЭВМ выделяют ряд характеристик, общих для всех типов ЭВМ.

Быстродействие ЭВМ характеризуется количеством выполняемых команд за определенную единицу времени. От тактовой частоты процессора в большинстве зависит быстродействие компьютера.

Тактовая частота измеряется в герцах. Определяется параметрами специального генератора. Одно колебание, совершенное за одну секунду, соответствует частота в один Гц. В общем виде тактовая частота будет представлять собой отношение

$$f = \frac{1}{T}.$$

Производительность – это объем работы выполняемых ЭВМ за единицу времени. Определение производительности ЭВМ является важной задачей, ее обычно оценивают количеством операций в секунду и выражают в flop/s

Одной из важных характеристик ЭВМ является емкость памяти. Память – представляет собой технические устройства и процессоры, обеспечивающие хранение, запись и воспроизведение информации. В иерархию компьютерной памяти входит:

- Внешняя память – это очень большой объем емкости памяти, массивы информации которой, хранятся на внешних носителях

- Внутренняя память – это оперативная память в которой хранятся промежуточные данные, используемые во время работы процессором ЭВМ.

Разрядность – количество битов, обрабатываемых этим устройством.

Еще одной из важных характеристик СВТ является надежность. Она выражает свойство сохранять свои параметры в течение определенного срока в заданных условиях. В соответствии с ГОСТ Р 27.002-2009, устанавливающим основную терминологию и определения в области надёжности технических систем, надёжностью называют свойство готовности, учитывающее влияние свойств безотказности, поддержка технического обслуживания и ремонтоспригодности.

В настоящее время огромное количество ЭВМ поэтому для выбора наиболее подходящих к той или иной деятельности необходимо знать классификации. ЭВМ разделяют по таким признакам

- Принцип действия
- Элементная база
- Назначения
- Габариты и функциональность

По принципу действия все ЭВМ можно разделить на три большие группы:

- Цифровые (ЦВМ). Работает с информацией, представленной в дискретной форме. Применяются с электрическим представлением дискретной информации.

- Аналоговые (АВМ). Работает с информацией, представленной в виде непрерывного ряда значений какой-либо физической величины. АВМ чаще всего используются для моделирования линейных и нелинейных процессов.

- Гибридные (ГВМ). Работает с информацией, представленной в дискретной форме и в виде непрерывного ряда значений какой-либо физической величины. Поэтому совмещает в себе преимущества АВМ и ЦВМ

По элементной базе:

- 1-е поколение (ЭВМ на электровакуумных приборах)
- 2-е поколение (ЭВМ на дискретных полупроводниках)
- 3-е поколение (ЭВМ на ИМС)
- 4-е поколение (ЭВМ на микропроцессорах)
- 5-е поколение (ЭВМ на параллельно работающих микропроцессорах)

Назначения:

- Универсальные (общего назначения). Предназначены для решения различных инженерно-технических и научных задач. Они обычно

реализуются в вычислительных центрах в виде мощных вычислительных комплексов.

- Проблемно-ориентированные. Предназначены для решения ограниченного круга задач. Данный вид ЭВМ обладают ограниченным по сравнению с универсальным ЭВМ аппаратными и программными ресурсами.

- Специализированные. Предназначены для решения специфичных задач. Узкая ориентация данных ЭВМ дает возможность четко специализировать их структуру, снизить сложность и стоимость, но при этом позволяет сохранить высокую надежность и производительность ЭВМ.

Габариты и функциональность:

- Сверхбольшие. К данному виду относятся мощные многопроцессорные комплексы с быстродействием десятки миллиардов в секунду. Для своего размещения требуют значительные площади. Используются для решения сверхсложных научных задач.

- Большие. К данному типу относятся менее мощные многопроцессорные комплексы, чем к сверхбольшим. Для своего размещения также требуют значительные площади. На базе таких компьютеров создают вычислительные центры.

- Малые. Обладают меньшей вычислительной способностью чем большие, зато характеризуются меньшими габаритами и энергопотреблением.

- Сверхмалые. Данные ЭВМ обладают самыми скромными вычислительными способностями, зато являются недорогими и простыми в использовании.

В современном обществе ЭВМ взяли на себя значительную часть работы связанных с информацией. Теперь не одна из сфер жизни не способна обойтись без ЭВМ. В ближайшем будущем компьютеры смогут воспринимать информацию из рукописного или печатного текста, из человеческого голоса. Это позволит пользоваться компьютером, не имея особых знаний. Компьютер будет помощником человека во всех областях.

Список литературы

[1]. *Келим Ю.М.* Вычислительная техника : учеб. пособие / Ю. М. Келим. – М.: Академия, 2005. – 384 с.

[2]. *Партыка Т.Л.* Вычислительная техника : учеб. пособие / Т. Л. Партыка, И. И. Попов. – М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 608 с.

[3]. *Тюрин И.В.* Вычислительная техника и информационные технологии : учеб. пособие / И. В. Тюрин. – Ростов н/Д : Феникс, 2017. – 462 с.

[4]. *Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств* : учеб. пособие / Ю. Л. Муромцев, Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин и др. – М. : Академия, 2010. – 384 с.

[5]. *Резник В.Г.* Архитектура вычислительных комплексов. Тема 1. Состояние и тенденции развития АВК. Учебно-методическое пособие. – Томск, ТУСУР, 2017. – 49 с.

Калашников Артем Сергеевич – студент ИУК4-32Б КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, бакалавр. E-mail: artem-kalashnikov-02@bk.ru
Ерохин И.И. –

СЕКЦИЯ 14.

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НИР В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС

КРИВИЗНА ОРТОГОНАЛЬНОЙ ПРОЕКЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КРИВОЙ ЛИНИИ

Степень искривленности пространственной кривой линии в рассматриваемой точке определяется кривизной кривой в этой точке. Можно установить зависимость между радиусом R кривизны пространственной кривой линии в заданной точке и радиусом r кривизны ортогональной проекции этой кривой на плоскость.

Пусть некоторая пространственная кривая линия AB в точке C имеет радиус кривизны R (рис.1). Построим для этой точки соприкасающуюся плоскость Q и укажем направление касательной, главной нормали и бинормали.

Кривую линию ортогонально проецируем на плоскость проекций H . Угол между соприкасающейся плоскостью проекций обозначим ε ; угол между касательной t_C и плоскостью H будет φ .

Проведем t_E к данной кривой под бесконечно малым углом $\Delta\alpha$ к касательной t_C . Проекциями этих касательных являются касательные к проекции кривой; угол $\Delta\alpha_1$ между ними бесконечно малый.

Проведем прямую KD параллельно плоскости H , и пересекающую две касательные. Проекцией ее является kd . Треугольники CKD и ckd в пределе рассматриваем как равнобедренные.

Площади их соответственно равны:

$$F = \frac{1}{2}(CD)^2 \cdot \Delta\alpha, \quad f = \frac{1}{2}(cd)^2 \cdot \Delta\alpha_1.$$

Между площадями F и f треугольников существует зависимость:

$$f = F \cdot \cos(\varepsilon)$$

Подставляя данные для f и F , имеем

$$\frac{1}{2}(cd)^2 \cdot \Delta\alpha_1 = \frac{1}{2}(CD)^2 \cdot \Delta\alpha \cdot \cos(\varepsilon)$$

Учитывая, что $cd = CD \cdot \cos(\varphi)$, получаем

$$\frac{1}{2}(CD)^2 \cdot \cos^2(\varphi) \Delta\alpha_1 = \frac{1}{2}(CD)^2 \cdot \Delta\alpha \cdot \cos(\varepsilon),$$

или $\cos^2(\varphi) \cdot \Delta\alpha_1 = \Delta\alpha \cdot \cos(\varepsilon)$,

Откуда,

$$\Delta\alpha_1 = \frac{\cos(\varepsilon)}{\cos^2(\varphi)} \cdot \Delta\alpha.$$

Бесконечно малые хорды Δs кривой AB и Δs_1 проекции ab можно выразить зависимостью:

$$\Delta s_1 = \Delta s \cdot \cos(\varphi).$$

Величина отношения:

$$\frac{\Delta s_1}{\Delta \alpha_1} = \frac{\Delta s \cdot \cos(\varphi) \cdot \cos^2(\varphi)}{\Delta \alpha \cdot \cos(\varepsilon)}$$

Переходя к пределу, имеем

$$r_k = R_k \cdot \frac{\cos^3(\varphi)}{\cos(\varepsilon)}$$

Полученная зависимость показывает, что радиус кривизны в какой-либо точке проекции пространственной кривой линии равен радиусу кривизны в соответствующей точке самой кривой линии, умноженному на куб косинуса угла наклона касательной кривой линии к плоскости проекций и деленному на косинус угла между плоскостью кривой линии.

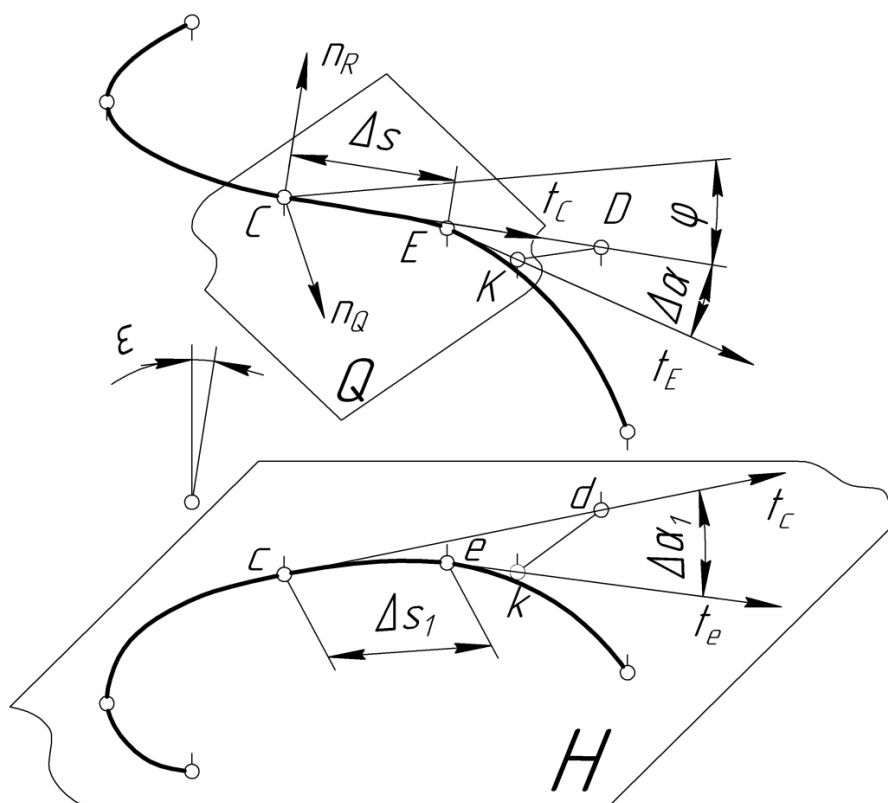


Рис. 1. Кривизна ортогональной проекции пространственной кривой линии

Список литературы

[1]. Фролов С.А. Начертательная геометрия: Учебник – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 285 с. – (Высшее образование).

Зайчиков Никита Евгеньевич – студент МК7-72Б КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: nekit2076@yandex.ru

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

В последнее время учебная программа в ВУЗах претерпела ряд изменений, которые повлекли за собой уменьшение количества учебных часов на изучение отдельных предметов. Эти изменения коснулись и курса «Инженерная графика». Уменьшение часов привело к сокращению изучаемого материала по этому курсу. Многим темам приходится уделять меньше внимания, давая лишь краткий обзор. На некоторых специальностях технического ВУЗа изучение инженерной графики было исключено из учебной программы. И это происходит, не смотря на широко известное утверждение о том, что «Начертательная геометрия и инженерная графика по своему содержанию занимает особое положение среди других наук: она является лучшим средством развития у человека пространственного воображения, без которого невозможно никакое инженерное творчество».

Попытка исключить из образовательного процесса начертательную геометрию была уже предпринята в США. Однако затем преподавание было вновь возобновлено. Причём в Массачусетском технологическом институте при подготовке бакалавров инженерных специальностей изучают начертательную геометрию по учебнику С.А. Фролова. В октябре этого года авторитетное британское издание «Times Higher Education» опубликовало рейтинг 200 самых лучших университетов мира на 2012-2013 годы, в котором лидирующие позиции занимают университеты США, а Массачусетский технологический институт занял 5-е место.

О том как сказалось уменьшение лекционных часов рассмотрим на примере изучения темы «Поверхности». Как известно, поверхности составляют широкое многообразие объектов трехмерного пространства. Инженерная деятельность человека связана непосредственно с конструированием, расчетом и изготовлением различных поверхностей.

Сокращение лекционного материала привело к тому, что студенты под цилиндрической поверхностью воспринимают только поверхность прямого кругового цилиндра (цилиндрическую поверхность вращения), коническую поверхность – в виде конической поверхности вращения. Не понимают студенты для чего нужно изучать поверхности и способы их формообразования.

А ведь это простые поверхности. Как говорит автор учебника: «Использование начертательной геометрии является рациональным при конструировании сложных поверхностей технических форм с наперед заданными параметрами, ... применяемых во многих областях техники». Сложные поверхности при изучении курса не рассматриваются вообще.

Таким образом, уменьшение лекционных часов по начертательной геометрии повлекло за собой снижение качества образования выпускаемых специалистов.

Сфера конструирования поверхностей, на сегодняшний день, представляет наибольший интерес в науке, причем основная цель ее исследования - построение геометрической модели физической поверхности при реализации новых инженерных проектов. Конструирование поверхностей и их описание с помощью средств прикладной геометрии играют важную роль во многих отраслях науки и техники. Очевидными примерами этого являются; разработка и производство автомобильных кузовов, корабельных корпусов, авиационных фюзеляжей и крыльев и т.п. В этом случае сущность конструирования либо по функциональным, либо по эстетическим причинам составляет форма или геометрия поверхности. Не меньшее значение имеет разработка методов и методик моделирования поверхности участков местности для решения прикладных задач наземной навигации (прокладка проходимых маршрутов движения транспорта по пересечённой местности). Широко известно использование различных поверхностей в архитектуре. Способы формообразования и отображения поверхностей начертательной геометрии составляют основу инструментальной базы трехмерного моделирования современных графических редакторов.

Большинство задач прикладной геометрии сводится к автоматизации конструирования, расчета и воспроизведения сложных технических поверхностей. В настоящее время разработаны программные комплексы, которые позволяют моделировать криволинейные гладкие поверхности желаемой формы. Но существенным их недостатком являются серьезные требования к подготовке пользователя, наличие у него соответствующей «геометрической культуры». Т.е. пользователь должен знать какие бывают поверхности и способы их формообразования.

Учитывая выше сказанное, необходимо пересмотреть отношение к инженерной графике и начертательной геометрии в техническом ВУЗе и, в случае невозможности увеличения лекционных часов, откорректировать перечень изучаемых разделов и объём их изучения.

Список литературы

[1]. *Фролов С.А.* Начертательная геометрия: учебник для втузов. — 2-е изд. — М.: Машиностроение, 1983. — 240 с.

[2]. *Югрин Е.И.* Конструирование непрерывных поверхностей по частично неопределённым исходным данным для решения прикладных задач наземной навигации: Автореф. дис. канд. техн. наук. — М., 2004. — 124 с.

[3]. *Луганина Н.М.* Моделирование поверхностей автомобилей непрерывными функциями: сайт. URL: <http://exponenta.ru/educat/systemat/luganina/index.asp> (дата обращения 23.10.2013).

[4]. <http://www.uci-asa.com/rejting-the2.html#.UmedvkGGiM8> (дата обращения 23.10.2013).

[5]. *Солодухин Е.А.* Слово в защиту начертательной геометрии: сайт. — URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2011/papers/79/> (дата обращения 23.10.2013).

Сахаров Владимир Валентинович – ст преподаватель КФ МГТУ им. Баумана. E-mail: vlad.saharov2011@yandex.ru

ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРОННЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОК В СИСТЕМЕ КОМПАС-3D

Студенты конструкторско-механических специальностей и направлений обучения в курсе дисциплины «Инженерная графика» на лабораторных работах изучают способы создания трехмерных моделей деталей и сборок в системе КОМПАС-3D. В домашних работах обучающиеся выполняют трехмерные модели оригинальных деталей по чертежу общего вида и модель сборки по техническому паспорту изделия и чертежам оригинальных деталей по вариантам.

Проверка домашних работ осуществляется на практических занятиях совместно с преподавателем в виде консультации и собеседования. Каждый студент за семестр должен выполнить порядка 12 моделей оригинальных деталей и 1 модель сборки. Авторами статьи был проведен анализ домашних работ на этапе предварительной проверки моделей. Были выявлены следующие ошибки в моделях деталей: форма элемента модели не соответствует чертежу, размер элемента выбран не верно, присутствуют элементы сопрягаемых деталей, размеры стандартных конструктивных и технологических элементов не соответствуют чертежу (отсутствуют, не выбраны из стандарта, не соответствуют размерам сопрягаемых деталей и др.), не назначены свойства модели (материал, обозначение, наименование); в моделях сборок: наличие пересечений, отсутствие зазоров в сопрягаемых деталях, отсутствие сочетания типа, диаметра или шага резьбы в резьбовом соединении, неверный выбор размеров стандартной детали, отсутствие необходимого количества сопряжений деталей в сборке или их переопределение.

Вначале проверка осуществляется преподавателем визуально на соответствие структуры и формы модели чертежу. Затем выполняется проверка размеров элементов. Авторы статьи предлагают осуществлять проверку размеров элементов модели посредством вызова информации об объекте. Выполнив команду «Информация об объекте» подводится курсор к исследуемому объекту. Соответственно рядом с выбранным объектом появляется вся необходимая информация для проверки (тип, размеры, наименование в дереве построения) При проверке габаритных размеров элементов могут быть представлены размеры непосредственно на модели детали. Если элемент выделен в дереве построения, то информация может быть получена в отдельном окне (рис. 1).

Для проверки зазоров, пересечений и правильности резьбовых соединений в сборке предлагается проводить проверку коллизий в автоматизированном режиме. Для этого выбирается необходимое количество объектов в дереве построения или выделением в окне документа, выполняется команда проверка коллизий. Предварительно можно настроить необходимый зазор между сопряженными объектами. Система выдает информацию в отдельном окне с

указанием конкретного вида несоответствия: зазора, пересечения или параметров резьбы (например, диаметра резьбы в резьбовом соединении, рис.2).

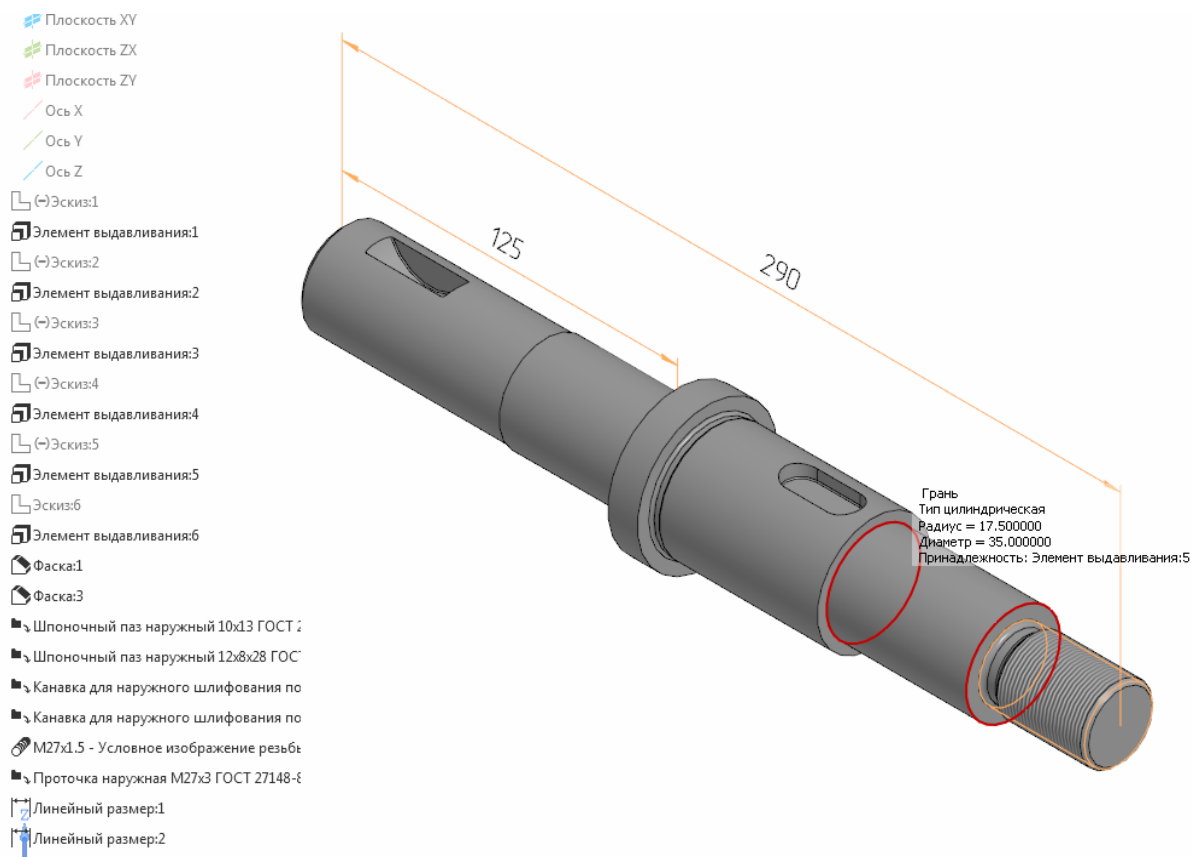


Рис. 1 Проверка размеров ступеней вала

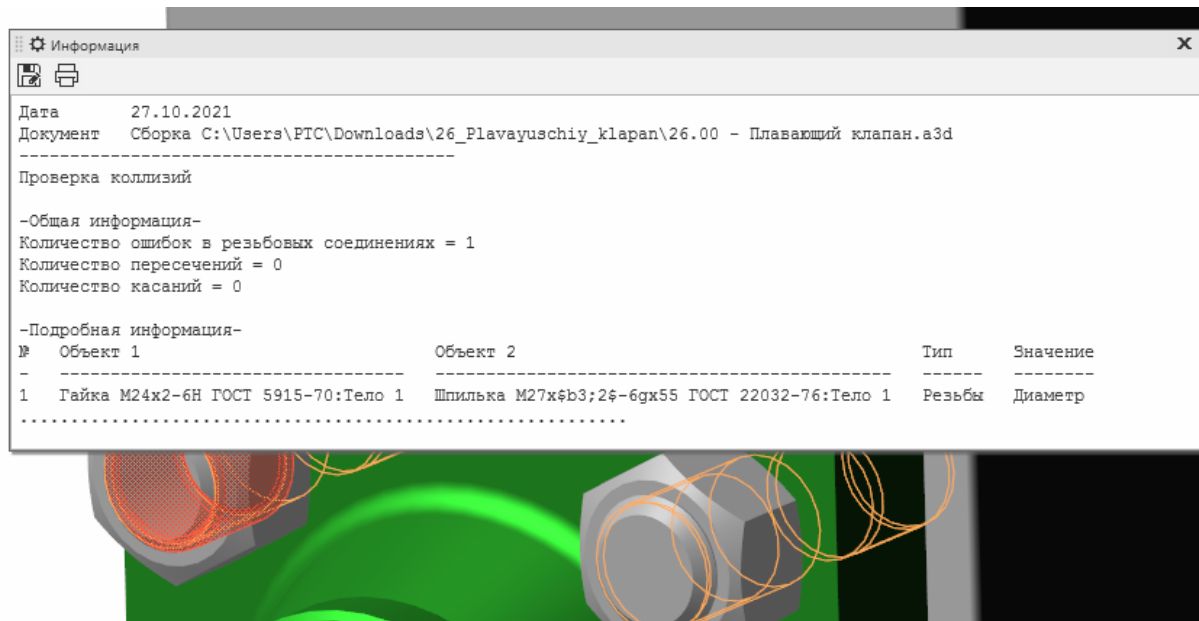


Рис. 2. Проверка коллизий в сборке

Предложенные способы проверки моделей деталей и сборок позволят повысить скорость проверки домашних работ и интенсифицировать процесс обучения по инженерной графике.

Список литературы

[1]. *КОМПАС-3DV20*. Азбука КОМПАС-3D. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://kompas.ru/source/info_materials/2021/Азбука КОМПАС-3D.pdf](https://kompas.ru/source/info_materials/2021/Азбука_КОМПАС-3D.pdf) (дата обращения 28.10.2021).

Орешкина Алла Юрьевна – студент МК1-61 КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: oreshkinaayu@student.bmstu.ru

Сулина Ольга Владимировна – доцент, канд. техн. наук КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: sulinaolga@bmstu.ru

СЕКЦИЯ 15.

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
АСПЕКТЫ ЭКОНОМИКИ**

АНАЛИЗ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НАУКОЕМКОЙ ПРОДУКЦИИ

Научно-техническая продукция на сегодняшний день представляет собой важнейший ориентир развития экономики любого государства. Несмотря на высокозатратный бюджет, который имеет место при разработке указанного вида продукции, разработка и реализация высоко технологичных и наукоемких изделий является преимуществом для современных производственных компаний, так как свидетельствует о практическом внедрении такой компанией инновационных технологий в рамках опережающего развития той или иной отрасли.

Однако, с учетом значительных затрат на разработку и реализацию различных видов научно-технической продукции очень важно осуществить тщательный анализ как рынка подобной продукции, так и проектного и технологического процесса ее изготовления, которым предшествует принятие решений на различных уровнях. Все это подтверждает актуальность темы настоящего исследования.

В процессе написания работы был исследован определенный массив отечественных и зарубежных источников в рамках темы исследования, при работе с полученными данными применялись сравнительный и сопоставительный методы исследования.

Роль научно-технической продукции в деятельности передовых отечественных и зарубежных производственных компаний сложно переоценить. Особенностью такой продукции выступает, в первую очередь, то, что затраты на ее разработку значительно выше, чем на аналогичные отраслевые образцы, производимые в той или иной области [1].

Научно-техническая продукция в современных условиях является обязательной составляющей деятельности компании, которая претендует на включение в группу лидирующих на том или ином рынке производственных предприятий, имеющих высокий уровень деловой репутации и планирующих реализовать в будущем высокоэффективные современные технологии [4].

К преимуществам научно-технической продукции, согласно мнению исследователей следует отнести:

- уникальность;
- многофункциональность;
- многономеклатурность и диверсифицированность;
- преимущественное использование передовых технологий;
- мелкосерийный или индивидуальный тип производства;
- высокую рентабельность и динамичность;
- гарантийное послепродажное обслуживание [6].

Рассматриваемый вид продукции достаточно сложен и предполагает наличие и функционирование наукоемких производств. Указанные производства формируются под воздействием ряда факторов:

- создание наукоемкой продукции будет возможным, если над ней работают научные школы, а также коллективы, способные создать уникальные конструкторские разработки, поскольку на выходе необходимо получить результат, способный составить конкуренцию аналогам на мировом рынке;
- коллектив сотрудников, участвующий в разработке наукоемкой продукции, должен по большей части состоять из специалистов, имеющих высокую квалификацию;
- подготовка и переподготовка персонала, как инженерно-технического, так и обслуживающего, работающего на наукоемком производстве, будет общедоступной и эффективной;
- необходимо, чтобы имелась высокоэффективная правовая система, позволяющая реализовать защиту прав собственности на вновь на разрабатываемую продукцию;
- разработку, производство и внедрение образцов высокотехнологичной продукции необходимо вести оперативно, чтобы поддержать конкурентоспособность вновь выводимых на рынок единиц такой продукции;
- необходимо наличие производства наукоемкой продукции со стороны государства (наличие налоговых, финансовых и законодательных преференций);
- нужно применять на производстве инновационные технологии и использовать новое оборудование;
- производимая наукоемкая продукция должна иметь длительный жизненный цикл, чтобы составить конкуренцию отраслевым образцам, такими свойствами не обладающим;
- разработка подобной продукции предполагает высокие удельные затраты на НИОКР, снижение которых может привести к значительной потере качества разрабатываемых и внедряемых образцов и, в конечном итоге, – к снижению конкурентоспособности такой продукции [3].

На основании вышесказанного можно заключить, что аналитическая работа на этапе принятия решений по проектированию образцов наукоемкой продукции, а также принятие решений в процессе их проектирования выступают важными составляющими собственно процесса производства такой продукции, и на них следует акцентировать особое внимание, принимая решение об ориентации на выпуск того или иного вида рассматриваемой продукции.

Анализ и принятие решений о выпуске наукоемкой продукции включает следующие этапы:

Проведение маркетингового анализа рынка, для которого будет разрабатываться данный вид наукоемкой продукции. Данный этап необходим для выявления востребованности данной продукции, а также для обозначения уникальных свойств, которые дадут возможность занять наукоемкой продукции ведущее место на рынке. По результатам проведения указанного анализа

следует обосновать решение о необходимости разработки, производства и выпуска на рынок такой продукции, о методах продвижения продукции на рынке, а также построить прогноз жизненного цикла изделия, опираясь на аналогичные образцы, которые не имеют в полном объеме свойств, которые планируются к разработке в наукоемких аналогах.

Оценка существующих научно-технологических и трудовых ресурсов, которые будут участвовать в процессе производства наукоемкой продукции. На данном этапе надо оценить следующее [5]:

- имеются ли в наличии производственные мощности, которые будут готовы к производству того или иного вида наукоемкой продукции. Если присутствует дефицит указанных ресурсов, необходимо, на с учетом соответствующих прогнозов и расчетов, осуществить модернизацию производственных мощностей с помощью внедрения высокотехнологичного и инновационного оборудования и организовать обучение персонала для работы на таком оборудовании;

- имеется ли возможность осуществить уникальную конструкторскую разработку с привлечением или без такового представителей ведущих научных школ, как российских, так и зарубежных. Если указанный параметр не может быть удовлетворен за счет собственных кадровых ресурсов, требуется привлечь с этой целью сторонние организации, способные решить данную задачу;

- достаточно ли количество высококвалифицированного инженерно-технического, производственного и обслуживающего персонала для внедрения предполагаемой разработки. В случае некоторого дефицита научных знаний или специалистов, способных качественно выполнить производственную часть проекта, необходимо осуществить переподготовку и профессиональное обучение кадров, а также организовать поиск и набор необходимого персонала, компетентного в необходимой научно-технической или производственной области.

Существующая правовая база, регулирующей проектирование, разработку и выпуск в оборот наукоемкой продукции.

Этап представляется одним из наиболее важных, поскольку отсутствие учета особенностей государственного регулирования сферы, в которой планируется осуществить инновационные разработки в области наукоемкой продукции, может привести к нежелательным последствиям таким, как невозможность получения патента на изобретение, выпуска продукции на рынок, недополучение планируемой прибыли за счет высокого уровня налогообложения и пр. [2].

Для преодоления части указанных проблем стоит предусмотреть возможность осуществить разработку и выпуск образцов наукоемкой продукции на территории особых экономических зон или технопарков, поскольку именно на таких территориях участникам предоставляются различные налоговые преференции, позволяющие снизить отдельные затраты и получить поддержку от государства.

Оценка ресурсов и возможностей в рамках оперативной разработки, испытаний и запуска в производство наукоемкой продукции. Известно, что высокие технологии на современном этапе развиваются достаточно быстро, и по этой причине еще вчера актуальные высоко технологичные решения устаревают достаточно быстро. В этой связи оперативность при производстве наукоемкой продукции представляет собой залог успеха при выводе ее на рынок. Кроме того, необходимо учесть и возможности производства компаниями-конкурентами аналога производимой наукоемкой продукции, которая может по свойствам быть равной, а иногда – и превосходить производимый производственной организацией образец.

Оценивая возможности оперативной разработки, важно учесть, что утечка данных в области научных разработок наукоемкой продукции может стать причиной появления нежелательных конкурентов и свести на «нет» всю подготовительную работу специалистов, задействованных в проекте.

Высокая скорость разработки, производства и внедрения образцов наукоемкой продукции даст компании, ее производящей, возможность стать уникальной на том или ином рынке, увеличив в несколько раз ее деловую репутацию. Рост имиджа компании в ряде случаев имеет даже большее преимущество в деловой среде, нежели значительные прибыли от реализации инноваций, так как в будущем такая компания может надеяться на сотрудничество со смежными организациями, заинтересованными в ее продукции, и стать для них эксклюзивным поставщиком. В свою очередь, такая организация-клиент предпочтет другим компаниям ту, с которой изначально построила свое сотрудничество, опираясь на такие деловые качества, как оперативность, добросовестность, исполнительность, инновационность и пр. В этом случае устаревание образца наукоемкой продукции на рынке уже не будет для компании-производителя критичным, поскольку ее партнеры будут уверены в стабильной работе контрагента, который способен выводить на рынок все новые и новые высокого технологичные и наукоемкие инновации.

Определение длительности жизненного цикла образцов наукоемкой продукции.

В современных условиях, при производстве наукоемкой продукции, необходимо учитывать, что ее жизненный цикл должен быть оптимален для ее окупаемости. В противном случае такая продукция будет невостребованной на рынке, поскольку, с одной стороны, будет подвержена быстрому устареванию, а с другой будет представлять собой объект, вкладывать в который денежные средства на перспективу не представляется возможным. Также, необходимо учесть, что при сокращении жизненного цикла компания-производитель не сможет выйти на рубеж окупаемости, что негативно скажется на финансовой стратегии по разработке реализации данного продукта. В этой связи, данному аспекту следует уделить особое внимание [7].

Определение неснижаемого уровня затрат, необходимого для успешной реализации проекта. Как уже было отмечено, затратный блок – одна из важных составляющих рассматриваемого процесса по проектированию и выпус-

ку наукоемкой продукции. В случае вынужденного снижения объемов затратной части этого может негативно повлиять на сроки реализации проекта по разработке наукоемкой продукции, на ее качество в связи с использованием наиболее дешевого сырья для ее изготовления и в связи с сокращением объемов заработной платы производственному и инженерно-техническому персоналу.

Указанная ситуация может негативно сказаться на восприятии наукоемкой продукции потребителем и, как следствие, на продвижении ее на рынке. По этой причине сокращения заранее сформированного и утвержденного бюджета на производство наукоемкой продукции следует избегать [1].

Выводы и рекомендации. Таким образом, можно заключить, что анализ и принятие решений в процессе проектирования наукоемкой продукции играют важную роль в ее дальнейшей судьбе на рынке. Неверный подход к организации указанных процессов может оказать негативное влияние на дальнейшее продвижение наукоемкой продукции к конечному покупателю и снизить ее ценность в глазах потребителя. Поэтому, по итогам рассмотрения данного вопроса, можно сформулировать ряд рекомендаций:

- при осуществлении анализа потенциального рынка и принятии решений по проектированию наукоемкой продукции необходимо учитывать особенности данной продукции и придерживаться основных требований к организации данного процесса;

- научная, финансовая и инновационная составляющие при принятии решений о проектировании наукоемкой продукции должны быть взяты на основу при определении бюджета, сроков и ресурсной составляющей рассматриваемого проекта.

Список литературы

[1]. *Днишев Ф.М., Альжанова Ф.Г., Андреева Г.М.* Прогнозные сценарии развития наукоемкой экономики в Казахстане. Экономика и экологический менеджмент. 2021. №2.

[2]. *Елизарова М.И., Хрусталева О.И.* Влияние диверсификации на развитие и финансовые результаты предприятий наукоемкого производственного комплекса. Научный журнал КубГАУ. 2021. №168.

[3]. *Каблашова И.В., Логунова И.В., Кривякин К.С., Родионова В.Н.* Методология управления качеством процессов на основе цифровых стандартов деятельности наукоемкого предприятия. Организатор производства. 2021. №1.

[4]. *Куприянова Л.М., Соколинская Н.Э.* Интеллектуальная собственность: проблемы введения в оборот. Мир новой экономики. 2021. №1.

[5]. *Ларин С.Н., Хрусталева О.Е.* Модель конкуренции наукоемких производственных комплексов при разработке инновационной продукции. Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. №6-1.

[6]. *Левенцов В.А., Костецкий Д.Ю., Аркина К.Г.* Разработка интегрированного стандарта обеспечения цифровыми двойниками наукоемкого производства. Известия СПбГЭУ. 2021. №1 (127).

[7]. *Селезнева И.Е., Клочков В.В.* Системные проблемы управления научно-технологическим развитием России. Россия: тенденции и перспективы развития. 2021. №16-2.

Корнеева Татьяна Юрьевна – студент КФ МГТУ имени Н.Э.Баумана. E-mail: tanyakorneeva1997@gmail.com

Перерва Ольга Леонидовна – доктор экономических наук, профессор кафедры "Организация и управление производством". E-mail: pererva@bmstu.ru

СЕКЦИЯ 16.

**ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИЕ
И ФИЛОСОФСКИЕ ВОПРОСЫ
РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА**

ГЕНДЕРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Россия – одно из немногих государств, где Международный женский день 8 марта отмечается как официальный праздник. При этом в ней, как и во многих других странах мира, ситуация с гендерным равенством остаётся не лучшей. Россия находится на 81 месте глобального рейтинга гендерного неравенства, результаты которого представляет Всемирный экономический форум. В 2018 году она была на 75 месте.

Для полного понимания этого текста стоит привести статистические данные: в России живут 53,6% женщин и 46,4% мужчин. В мире мужчин 50,4%, женщин – 49,6%.

Основополагающая причина гендерного неравенства – гендерные стереотипы. Согласно опросу, 71% россиян считают, что главное предназначение женщины – быть матерью и хорошей хозяйкой, 89% женщин полагают, что мужчина должен обеспечивать семью, и только 45% согласны с утверждением, что женщина должна обеспечивать себя сама. Стереотипы нередко искажают наше восприятие действительности и в результате приводят к неверному выводу о человеке. При таком способе восприятия мы лишаем себя возможности строить собственное суждение.

В чём же кроется причина таких предвзятых суждений?

В первую очередь на это влияет традиционное распределение ролей в семье. Исторически сложилось, что роль мужчины – сильный и решительный добытчик, а роль женщины – заботливая и нежная мать. Многие принимают это как должное от своих родителей и родственников, которые способствуют этому через незначительные, на первый взгляд, вещи. Так, в Великобритании 86% кукол дарят девочкам, а 90% игрушечных автомобилей – мальчикам.

Другим немалым источником стереотипов являются СМИ и общественность. В рекламе часто поддерживаются гендерные стереотипы. Согласно исследованиям, мужчины обычно рекламируют электронику, еду и финансовые услуги, женщины часто продвигают средства для уборки дома, мебель, а также продукты, связанные со здоровьем и красотой. По итогам опроса компании Dove, около 90% девушек и женщин ограничивают себя в еде или иным образом подвергают опасности своё здоровье из-за неудовлетворенности внешностью. 20% женщин говорят, что стереотипы о красоте в рекламе и СМИ мешают им наслаждаться едой, носить любимую одежду и чувствовать себя уверенно. Также реклама и стереотипы о красоте вынуждают женщин удалять волосы с разных частей тела.

Гендерные различия давно привлекают внимание исследователей и учёных. Долгое время их основной целью было выявление научных подтверждений существующих ролей мужчин и женщин. Попытка доказать превосходство мужчин над женщинами при помощи биологии строится на идее, что власть связана с силой, в том числе физической. Разница в росте,

весе и силе между самими мужчинами бывает больше, чем между среднестатистическими мужчиной и женщиной. Таким образом, чем больше исследований проводилось, тем больше было найдено сходств между мужчинами и женщинами. Ещё пример: мужчины и женщины, согласно исследованиям, одинаково хорошо справляются с задачами по математике и программированию.

Где и в какой степени проявляются безобидные стереотипы, которые прививают нам практически с детства? Однозначно, это отражается в вопросах оплаты труда и профессиональной деятельности.

Согласно подсчётам Института экономики РАН, в России женщины в среднем получают на 27% меньше мужчин. В Москве разница заметно меньше – 11%. При этом 58% российских женщин считают, что их труд оплачивается наравне с мужским. 75% неоплачиваемого труда (забота о детях и пожилых родственниках, ведение домашнего хозяйства) в мире приходится на женщин. Если представить, что за этот «невидимый» труд полагается минимальная оплата труда, получится сумма, равная примерно десяти триллионам долларов – это 13% мирового ВВП.

Что касается карьеры, то существует понятие «наказание за материнство», которым исследователи называют влияние рождения детей на профессиональное продвижение и зарплату женщин. Нередко после появления ребенка женщины ищут возможности работать на неполную ставку или с гибким графиком, чтобы совмещать работу с воспитанием детей – и из-за этого теряют в зарплате. Но когда ребёнок вырастает, ситуация не меняется. К тому моменту, когда их первому ребенку исполняется 20 лет, матери зарабатывают почти на 30% меньше отцов с тем же уровнем образования и количеством детей.

Само по себе кормление грудью сразу может приводить к потере дохода, если государство не оказывает поддержку. В частности, женщины могут получать меньше денег или вообще не работать из-за того, что кормят грудью. Так случается, например, потому что на работе нет условий для использования молокоотсоса. Только 21% российских мужчин замечают барьеры, которые мешают карьерному росту женщин, среди них самих – больше половины. При этом 62% работодателей заявляют, что предпринимают разнообразные инициативы для обеспечения равенства сотрудников обоих полов.

Должность руководителя для женщины является поводом для общественного резонанса. 53% опрошенных жителей России сказали, что пол руководителя не имеет для них значения. Однако 35% респондентов отметили, что готовы работать только под руководством мужчин, и только 12% участников исследования предпочитают начальниц. При этом 24% россиян говорят, что женщины хуже справляются с руководящими должностями, и эту точку зрения разделяют, в том числе, 17% женщин. На управленческих позициях в средних и крупных российских компаниях число женщин составляет 12%, а в 200 крупнейших – 6,5%.

При всех обстоятельствах, женщины не могут позволить себе пробоваться в определённом ряду профессий. В новый российский перечень мужских и женских профессий вошли 98 видов работ, на которых будет ограничен женский труд. Предыдущий документ, утверждённый почти 20 лет назад, содержал 456 запрещённых для россиянок профессий.

К сожалению, гендерное неравенство может проявляться не только в трудовой деятельности человека, но и нередко оно подвергает жизнь опасности. По данным ВОЗ, каждую третью женщину в мире на протяжении жизни били или подвергали сексуализированному насилию партнёры, а также другие люди. Проблема домашнего насилия в России является одной из самых острых на протяжении уже нескольких десятков лет. 75% пострадавших от домашнего насилия в России – женщины. Во всём мире за помощью обращаются менее 40% женщин, подвергшихся насилию. Большинство из них ищут защиты и поддержки у семьи и друзей, и лишь немногие – у официальных структур: правоохранительных органов или служб здравоохранения. К примеру, в полицию обращаются менее 10% из тех, кто решается открыться и получить помощь. В 2017 году 87 тысяч женщин в мире стали жертвами фемцида – гендерно обусловленного убийства, когда жертву преднамеренно убивают лишь потому, что она женщина. В половине таких преступлений виновен партнер жертвы или член семьи.

Устранение гендерного разрыва в экономике могло бы вывести на рынок труда в России около трёх миллионов человек. Согласно подсчётам Всемирного экономического форума, при текущих темпах развития гендерное неравенство в мире «уравняется» через 99,5 лет. При этом самые «тормозящие» сферы для участия женщин – экономическая и политическая.

Таким образом, гендерные проблемы в России остаются актуальными и требуют более эффективных методов решения.

Список литературы

[1]. Гапова Е.Н. Пол и право // Дайджест теоретических материалов информационного листка «Посиделки». - СПб.: ИНФО-М, 2018, 48 с.

[2]. Россия в цифрах, 2019: крат. стат. сб. / Федер. служба гос. статистики (Росстат); [редкол. В.Л. Соколин и др.]. – Офиц. изд. – М.: Статистика России, 2019, 477 с.

[3]. Берн Ш.О. Гендерная психология. - СПб: Прайм - ЕВРОЗНАК, 2007, 320 с.

Беликова Екатерина Викторовна – КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: kate.belickowa@gmail.com

Чернышева Татьяна Евгеньевна – КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: t.chernysheva7@yandex.ru

Т.Е. Чернышева, А.Н. Дросков

К ВОПРОСУ О ПОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ МОЛОДЁЖИ

С распадом Советского Союза, Россия подверглась радикальной социальной трансформации. Российская молодёжь, численность которой достигает 35 миллионов человек, особенно сильно ощутила быстрые политические, экономические и социальные перемены

Менялись не только экономические правила и модели, эволюционировали и социальные нормы, за либерализацией последовала культура «делания денег», рост коррупции и насилия, что привело к потере ориентации и увеличению недовольства и недоверия у молодого поколения.

Вопрос о политической активности молодёжи в современной России неоднократно поднимается не только в около политических кругах, но и в ряде социальных исследований и проектов. Молодёжь необходимо рассматривать как важную движущую силу современной России, несущую особую функцию ответственности за сохранение и развитие страны, за преемственность её истории и культуры. Политические процессы сегодня затрагивают интересы практически всех слоёв населения, в том числе и молодёжные группы. Создание молодёжных общественно-политических объединений (МОО) - это возможность привлечь внимание государства к проблемам и интересам молодёжи - с одной стороны, а с другой - привлечь молодёжь к решению политических проблем региона.

Современная картина молодёжных объединений и организаций очень многообразна: это и неформальные молодёжные движения, и творческие клубы, и даже коммерческие организации. Члены таких объединений с энергией и целеустремленностью решают многие социально-политические проблемы общества. Формирование объединений происходит на добровольной основе. В большинстве своём они самостоятельны и заняты каким-то определенным видом деятельности в расчёте на реальную отдачу.

Причинами такого формирования можно назвать желание принести пользу обществу и реализовать свои гуманистические идеи. Кроме того, современное устройство государства признаёт и возникновение неформальных молодёжных объединений на политической основе. Вышеназванные аспекты характерны для молодёжных организаций последних двух десятилетий.

ВЛКСМ был мощным общественным объединением, влиявшем на все стороны жизни молодого поколения, тесно взаимодействовавший с органами государственной власти, профсоюзами. В комсомоле сочетались и самодеятельность, и инициатива, и идеологическое принуждение, и дисциплина на основе требований к членам ВЛКСМ.

В настоящее время существует несколько организаций, это: Российский Союз Молодёжи (РСМ) – самая массовая молодёжная неполитическая

некоммерческая организация России. Российский Союз Молодёжи стоит на позициях гражданственности и патриотизма, выступает за становление авторитетного, сильного правового государства, формирование и развитие в России эффективных институтов гражданского общества. Российский Союз Молодёжи выступает против любых проявлений экстремизма, национальной, политической и религиозной нетерпимости. Считает актуальной задачей общества и приоритетом внутренней политики государства развитие в Российской Федерации целостной и эффективной молодёжной политики как фактора, обеспечивающего национальную безопасность и конкурентоспособность России в мире.

Другая молодёжная организация - Ленинский коммунистический союз молодёжи Российской Федерации (ЛКСМ РФ), до февраля 2011 г. носил название «СКМ РФ» - Союз коммунистической молодёжи Российской Федерации) - общероссийская общественная молодёжная коммунистическая организация, позиционирующая себя как наследник ВЛКСМ на территории Российской Федерации. Входит в состав МСКО-ВЛКСМ - союза комсомольских организаций стран бывшего СССР. Но о существовании других организаций знают только те, кто непосредственно принимает участие в различных мероприятиях данных движений. Отсутствие презентации результатов деятельности МОО в СМИ объясняет малую заинтересованность и активность участия населения в молодёжных движениях. Население, которое не привлекают политические проблемы, ссылается на возрастную категорию, на скучность, не отдавая внимание её содержанию и смыслу.

На сегодняшний день в молодёжной политике можно выделить тенденцию к использованию методов ВЛКСМ: привлечение молодежи к непосредственному участию в формировании и реализации политики и программ, касающихся всего общества, в особенности молодёжи; обеспечение правовой и социальной защищённости молодых граждан, необходимой для восполнения обусловленных возрастом недостатков их социального статуса; предоставление молодому гражданину социальных услуг по обучению, воспитанию, духовному и физическому развитию, профессиональной подготовке, объём, виды и качество которых обеспечивают всестороннее развитие личности и подготовку к самостоятельной жизни; содействие инициативной общественной деятельности в области социального, духовного и физического развития молодёжи.

Основой работы комсомола с молодёжью в первую очередь, была идеология, но в виду современного состояния общества, достаточно трудно сейчас подгонять всех под одну мысль.

Реализация государственной молодёжной политики направлена на создание правовых, экономических и организационных условий и гарантий для самореализации личности молодого человека, на развитие и поддержку молодёжных и детских общественных объединений, движений и инициатив.

Государственная молодёжная политика отражает стратегическую линию государства на обеспечение социально-экономического, политического и культурного развития России, на формирование у молодых граждан патриотизма и уважения к истории и культуре Отечества, к другим народам, на соблюдение прав и свобод человека и гражданина.

Результаты некоторых исследований показывают, что молодёжь в целом аполитична. В выборах федерального уровня участвует менее половины молодых россиян, лишь 33 % молодых граждан в возрасте до 35 лет интересуются политикой. Только 2, 7 % молодых людей принимают участие в деятельности общественных организаций.

В условиях глобализации и вынужденного притока мигрантов молодёжь призвана выступить проводником идеологии толерантности, развития российской культуры и укрепления межпоколенческих и межнациональных отношений.

На сегодняшний день результаты исследования этого не подтверждают. Немного выросла доля молодёжи, непосредственно участвующей в политической деятельности (с 1 до 2%). Примерно на том же уровне, что и 10 лет назад остаётся число молодых россиян, активно интересующихся политикой (14%). Но одновременно почти на 20% сократилась доля молодёжи, которая «факультативно» интересуется политикой (от случая к случаю) и с трети почти до половины – не интересуется вовсе. Для старшего поколения также характерно снижение интереса к политической жизни, однако здесь заметно больше тех, кто политикой в той или иной степени интересуется соответственно меньше тех, кто такого рода интереса не проявляет (29% и 49%).

Заметно прохладнее молодёжь относится к таким формам общественной самодеятельности, как коллективное благоустройство непосредственной среды обитания, сбор средств людям, попавшим в тяжёлое положение и работе в органах местного самоуправления. Молодёжь не привлекает и такая форма общения с властью, как подписание всевозможных обращений, петиций и т.п.

В целом складывается впечатление, что политическое участие для молодых россиян выглядит более привлекательным, чем общественное. 7% молодых россиян в течение последнего времени участвовали в проведении избирательных кампаний в качестве волонтеров (сбор подписей, работа на избирательных участках и т.д.); 3% - в митингах, демонстрациях, работе общественных формирований.

Суммируя всё вышесказанное, можно констатировать, что массового «прихода» молодежи в политику не предвидится, но особо драматизировать этот факт не следует, поскольку сегодня в стране есть предпосылки для роста доли молодых россиян, ориентированных, в первую очередь, на реализацию групповых интересов и форм участия, которые позволят соединить жизненную энергию, направленную на индивидуальную личностную самореализацию с потенциалом общественной и гражданской активности.

Список литературы

- [1] Вишневецкий Ю.Р., Рубина Л.Я. Социальный облик студенчества 90-х годов / Ю.Р. Вишневецкий, Л.Я. Рубина// СОЦИС. - 1997. - № 83. - С.21.
- [2] Ильинский И.М. Молодежь и молодёжная политика. - М.: Голос, 2001.
- [3] Ильинский И.М. О молодёжной политике российского политического централизма. - М.: Голос, 2001.
- [4] Лясников Н., Лясникова Ю. //Социально-экономические условия формирования духовной культуры студенческой молодёжи. Учебное пособие.- М.: ВНИИФК, 2003. - С.74.
- [5] Несмелова М.Ю. Политическое поведение студенческой молодёжи в современной России: Автореф. дис. канд. полит. наук. - Казань, 1995. – С.18.
- [6] Немерюк А. О молодёжной политике с современной России// Власть.- 2009 - № 4. - С.55.
- [7] Рожнов О.А. Молодёжная политика и молодёжное движение в России: 15 лет перемен// Вестник аналитики. - 2005. - № 3. - С.21.
- [8] Российская молодёжь: проблемы и решения. - М.: Центр социального прогнозирования, 2005.
- [9] Руткевич М.Н., Потапов В.П. Молодёжь России: социальное развитие. - М.: Наука, 1995.
- [10] Проблемы молодёжи. Фонд “Общественное мнение”// Социологические исследования. Специальный выпуск. - № 3 март 2013. - С. 527-529.
- [11] Об утверждении концепции «Молодёжная политика города Владивостока на 2010 – 2015 годы» <http://old.vlc.ru/mayor/docs/2010/0436.htm>
- [12] Молодёжь новой России: образ жизни и ценностные приоритеты. - М.: Изд. РАН ИС, 2007. - С.63.
- [13] Егоров В.В. Государство и молодёжь: особенности советского периода / В.В. Егоров, А.Д. Левина. - Текст: непосредственный // Молодой учёный. - 2016. - № 8.1 (112.1). - С. 31-32.
- [14] Даффлон Дени. «Молодёжь в России: портрет поколения на переломе// Вестник общественного мнения. - № 5 сентябрь-октябрь 2008. - С.19-35.

Чернышева Татьяна Евгеньевна – КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: t.chernyshewa7@yandex.ru

Дросков Артём Николаевич – КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: droskov.artem@yandex.ru

ПРАВОВОЙ СТАТУС БЕЖЕНЦЕВ В РОССИИ

В XXI веке остается актуальной проблема предоставления иностранными государствами убежища тем, кто спасается от преследований и конфликтов. По данным УВКБ ООН каждую минуту 24 человека покидают родные места из-за войн, преследования или страха за свою жизнь. Существует несколько категорий перемещенных лиц. Одна из них – беженцы. Проблема беженцев приобрела глобальный характер, её острота и актуальность позволили Генеральной Ассамблее ООН в декабре 2000 провозгласить Всемирный день беженцев, который отмечается 20 июня.

Определение правового статуса беженцев содержится в двух международных договорах – Конвенции о статусе беженцев 1951 года и Протоколе к ней 1967 года.

Россия, признавая нормы и принципы международного права и международные договоры Российской Федерации в качестве составной части ее правовой системы [1], приняла Федеральный закон «О беженцах», который определил основания и порядок признания беженцем на территории Российской Федерации, установил экономические, социальные и правовые гарантии защиты прав и законных интересов беженцев [3].

Согласно Конвенции [2] и Федеральному закону «О беженцах», правовой статус беженца в Российской Федерации не распространяется на иностранных граждан и лиц без гражданства, покинувших государство своей гражданской принадлежности по экономическим причинам либо вследствие голода, эпидемии или чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Беженец – это лицо, которое не является гражданином Российской Федерации и которое в силу вполне обоснованных опасений стать жертвой преследований по признаку расы, вероисповедания, гражданства, национальности, принадлежности к определенной социальной группе или политических убеждений находится вне страны своей гражданской принадлежности и не может пользоваться защитой этой страны или не желает пользоваться такой защитой вследствие таких опасений; или, не имея определенного гражданства и находясь вне страны своего прежнего обычного местожительства в результате подобных событий, не может или не желает вернуться в нее вследствие таких опасений [3].

Установлены основания, не допускающие признание беженцем лица, например, совершившего преступление против мира, военное преступление, виновного в совершении деяний, противоречащих целям и принципам Организации Объединенных Наций, имеющего признаваемые компетентными органами власти государства, в котором оно проживало, права и обязательства, связанные с гражданством этого государства и др. [2].

Важными структурными элементами конституционно-правового статуса беженца являются правовые нормы, определяющие порядок признания лица беженцем, которые представлены следующими группами:

1) правовые нормы, устанавливающие процедуру обращения с ходатайством о признании беженцем и предварительное рассмотрение ходатайства;

2) правовые нормы, регламентирующие действия уполномоченного органа государственной власти по принятию решения о выдаче свидетельства о рассмотрении ходатайства либо об отказе его рассмотрения и выдачу свидетельства либо уведомления об отказе в рассмотрении ходатайства;

3) правовые нормы, регулирующие рассмотрение ходатайства, принятие решения о признании беженцем либо об отказе в признании беженцем и выдачу удостоверения беженца либо уведомления об отказе в признании беженцем.

Решение о выдаче свидетельства или о признании беженцем, либо решение об отказе в рассмотрении ходатайства или об отказе в признании беженцем принимается уполномоченным органом государственной власти. Решение о выдаче свидетельства, либо решение об отказе принимается по итогам анкетирования лица, оформления опросного листа на основе проведения индивидуальных собеседований, а также по результатам проверки достоверности полученных сведений о данном лице и прибывших с ним членах семьи, изложенных в ходатайстве. При этом лицо, ходатайствующее о признании беженцем, проходит процедуру идентификации личности, включая обязательную государственную дактилоскопическую регистрацию, по месту подачи ходатайства[4].

Признание беженцами лиц, являющихся членами одной семьи, осуществляется в отношении каждого члена семьи, достигшего возраста 18 лет, с учетом обстоятельств, наличие которых предусмотрено содержанием понятия «беженец». В случае отсутствия таких обстоятельств у одного из членов семьи, достигшего возраста 18 лет, в целях реализации права на воссоединение с семьей с его согласия он также признается беженцем[3].

Решение о признании беженцем является основанием для предоставления иностранному гражданину или лицу без гражданства, членам его семьи прав и возложения на них обязанностей, предусмотренных Федеральным законом «О беженцах», нормативными правовыми актами Российской Федерации. Указанному лицу, достигшему возраста 18 лет, федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление функций по контролю и надзору в сфере миграции, либо его территориальным органом выдается удостоверение, которое является документом, удостоверяющим личность беженца, и действительно на всей территории Российской Федерации. Лицо признается беженцем на срок до трех лет [4].

При сохранении в государстве гражданской принадлежности или прежнего обычного местожительства лица обстоятельств, наличие которых предусмотрено содержанием понятия «беженец», срок признания беженцем продлевается на каждый последующий год.

Совокупность прав и обязанностей является важной составной частью конституционно-правового статуса беженцев. Социально-экономические права, обеспечивающие защиту интересов беженцев, закреплены ст. 8 Федерального закона "О беженцах". За беженцем и прибывшими с ним членами его семьи признаются права на:

- получение услуг переводчика и информации о своих правах и обязанностях;
- получение содействия в оформлении документов для въезда на территорию Российской Федерации в случае, если данные лица находятся вне пределов территории Российской Федерации;
- получение содействия в обеспечении проезда и провоза багажа к месту пребывания;
- получение питания и пользование коммунальными услугами в центре временного размещения до убытия к новому месту пребывания;
- охрану /представителями территориального органа федерального органа исполнительной власти по внутренним делам/ в центре временного размещения в целях обеспечения безопасности данных лиц;
- пользование жилым помещением из фонда жилья для временного поселения;
- медицинскую и лекарственную помощь наравне с гражданами РФ;
- получение содействия в направлении на профессиональное обучение или в трудоустройстве;
- работу по найму или предпринимательскую деятельность наравне с гражданами Российской Федерации;
- социальную защиту, в том числе на социальное обеспечение, наравне с гражданами Российской Федерации;
- обращение с заявлением о предоставлении права на постоянное проживание на территории Российской Федерации или на приобретение гражданства Российской Федерации;
- участие в общественной деятельности наравне с гражданами Российской Федерации;
- добровольное возвращение в государство своей гражданской принадлежности или своего прежнего обычного местожительства, выезд на место жительства в иностранное государство[3].

Основными обязанностями лиц, признаваемых в Российской Федерации беженцами, являются:

- соблюдение Конституции РФ, Федерального закона «О беженцах», иных нормативных правовых актов РФ и его субъектов;
- соблюдение установленного порядка проживания и выполнение требований санитарно-гигиенических норм проживания в центре временного размещения;
- своевременное прибытие в центр временного размещения;
- сообщить о намерении переменить место пребывания на территории РФ либо выехать на место жительства за пределы РФ;

- сняться с миграционного учета при перемене места пребывания и в течение семи дней со дня прибытия к новому месту пребывания встать на миграционный учет;

- проходить ежегодный миграционный переучет [3].

Досрочное прекращение статуса беженца возможно по двум основаниям:

- утрата статуса беженца

- лишение статуса беженца.

Лицо утрачивает статус беженца в случаях:

- получения разрешения на постоянное проживание на территории Российской Федерации либо приобретения гражданства РФ;

- добровольного использования защиты государства своей гражданской принадлежности;

- повторного добровольного приобретения гражданства, которого ранее было лишено;

- приобретения гражданства иностранного государства и использования защиты государства своей новой гражданской принадлежности;

- добровольного повторного возвращения для постоянного проживания в государство, которое покинуло или вне пределов которого пребывало вследствие опасений преследований по обстоятельствам, предусмотренным содержанием понятия [3].

Лицо, утратившее статус беженца или лишившееся его обязано покинуть территорию Российской Федерации совместно с членами его семьи в месячный срок со дня получения уведомления об утрате статуса беженца или о лишении статуса беженца. При этом указанное лицо и члены его семьи теряют право на пользование жилым помещением из фонда жилья для временного поселения [4].

По данным Федерального агентства по делам национальностей (ФАДН) на 1 января 2021 года в России насчитывалось 455 беженцев, и ещё 19 817 иностранцев располагали временным убежищем.

Федеральная служба государственной статистики опубликовала данные по числу признанных беженцев. В течение 2020 года с ходатайством о предоставлении статуса беженца к российскому государству обратилось 239 иностранцев. Из них положительное решение получили только 28 человек.

В 2020 г. свидетельство о временном убежище (его дают только на год) в России получили 41 946 человек (из них 96% — граждане Украины).

В приеме беженцев задействованы 25 из 85 российских регионов, прежде всего Центрального федерального округа. Пункты временного размещения действуют в Воронежской, Белгородской, Брянской, Курской, Московской, Костромской, Владимирской, Калужской, Рязанской и др. областях. Больше всего беженцев в Ростовской области, Крыму.

Калужское региональное общественное движение (КРОД) «За права человека» получило президентский грант по оказанию правовой помощи гражданам Украины в Калужской области. Основной объем работы связан с оказа-

нием практической правовой помощи: от постановки на миграционный учет до получения российского гражданства.

В использовании прав и исполнении обязанностей, установленных законом, беженцы постоянно сталкиваются с трудностями их реализации.

Для устранения сложностей в решении проблемы получения статуса беженца, следует активнее создавать общественные организации, которые будут оказывать информационную, юридически-правовую поддержку, содействовать в преодолении бюрократических проволочек.

Список литературы

[1]. *Конституция* Российской Федерации от 12 декабря 1993 г. – Официальный текст с изменениями от 01 июля 2020 г. – Москва: ИНФРА-М, 2020.

[2]. *Конвенция* о статусе беженцев (Женева, 28 июля 1951 г.) [Электронный ресурс]: СПС КонсультантПлюс. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>. – 02.11.2021.

[3]. *Федеральный закон* от 19.02.1993 № 4528–1 «О беженцах»//Российская газета. № 126.03.06.1997

[4]. *Шахрай С. М.* Конституционное право Российской Федерации: учебник для академического бакалавриата и магистратуры. — 4-е изд., изм. и доп. — М.: Статут, 2017.

Карпов Алексей Алексеевич – студент КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: karпов.lexa2@gmail.com

Карпов Максим Алексеевич – студент КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: karповmaksim.ru@mail.ru

Шафигуллина Татьяна Владимировна – доцент, канд. ист. наук КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: tania56_09@mail.ru

ПРОБЛЕМА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Средняя продолжительность жизни в России считается объективным показателем смертности и зависит от ряда социальных, экономических, биологических, естественных и экологических причин. Этот показатель отражает смертность определённого поколения и воздействие факторов, оказывающих влияние на здоровье и самочувствие населения.

В середине XX века продолжительность жизни в России была такой же, как и в других европейских странах. В последние годы по России наблюдаются положительные тенденции ожидаемой продолжительности жизни, в регионах данные тенденции развиваются по-разному. Наибольшая продолжительность жизни свойственна для республик Северного Кавказа. Ведущим районом по данному показателю является республика Ингушетия. Средняя продолжительность жизни в регионе, по данным за 2018 год, составляет почти 82,41 лет. За ней следует Дагестан (78,69 лет) и Москва (77,84 лет).

Москва и Санкт-Петербург имеют высокий рост ожидаемой продолжительности жизни в период с 2003 по 2014 год с учётом их исходных позиций. Этот разрыв может быть обусловлен рядом факторов: доходы населения, высокий уровень здравоохранения и его доступность, в отличие от остальных регионов России. Самая низкая ожидаемая продолжительность жизни наблюдается в Тыве -64, 2 года. Чукотка (64, 4 года) и Еврейская автономная область (65,9 лет) следует позади. Причины очень низких значений в этих районах связаны с неблагоприятными климатическими условиями, его структурой смертности, когда очень высокая доля смертей от внешних причин. Эти люди отличаются особым характером традиционного хозяйства, основанного на охоте, рыбалке, оленеводстве, полукочевом или кочевом образе жизни. Кроме того, отсутствие иммунитета северных народов к некоторым заболеваниям, прежде всего, связанное с влиянием внешних факторов, значительно сокращает их жизнь.

Самая неблагоприятная ситуация с ожидаемой продолжительностью жизни сложилась в Республике Карелия и Коми, Смоленске, Твери, Калининграде, Ленинграде, Новгороде и Псковской области, где ожидаемая продолжительность жизни составляет менее 62 лет.

Самое поразительное в российских данных о продолжительности жизни – это разница между мужчинами и женщинами. В 2016 году ожидаемая продолжительность жизни российских женщин составила 77, 1 года, а мужчин – 66, 5 лет - разрыв составляет 11 лет. В мире нет большей разницы. В целом ожидаемая продолжительность жизни российских женщин соизмерима по сравнению со странами с аналогичным доходом. Москва, Санкт-Петербург и кавказские регионы снова возглавляют список, за исключением Чечни. Наименьший гендерный разрыв ожидаемой продолжительности жизни в Чечен-

ской Республике – 6, 09 лет, и в Республике Ингушетия – 6, 51 лет, а максимальную разницу ожидаемой продолжительности жизни можно наблюдать в Орле – 12, 87 лет.

Нынешний рост ожидаемой продолжительности жизни в России можно объяснить двумя основными тенденциями. Во-первых, восстановлением роста продолжительности жизни после кризиса смертности, который был особенно выражен среди людей трудоспособного возраста, а во-вторых, улучшением здравоохранения, которые привели к снижению сердечно-сосудистых заболеваний.

Улучшение здоровья населения является довольно трудной задачей без достижения равенства в области здравоохранения, т.е. обеспечения того, чтобы каждый имел возможность достичь максимального уровня здоровья. Рассматривая причины смертности, можно выделить распространённость депрессии и самоубийств, чрезмерное употребление алкоголя, рост заболеваемости и смертности от ВИЧ. Окружающая среда также является важным фактором.

В результате анализа статистических данных следует, что продолжительность жизни в нашей стране в течение последних 15 лет сокращалась очень быстрыми темпами, особенно в середине 90-х гг. XX века. В начале 1990-х годов Россия переживала демографический кризис: в 1994 году была зафиксирована самая низкая с 1950-х годов средняя продолжительность жизни – 63, 98 года. Причём этот показатель для мужчин упал до 58, 1 года, то есть ниже действующего на тот момент пенсионного возраста 60 лет. У женщин он сократился незначительно – до 71, 5 года. На уровне 64-65 лет средняя ожидаемая продолжительность жизни в России оставалась вплоть до 2005 года (тогда этот показатель составил 65, 37 года), затем начался её рост. В 2006 году продолжительность жизни мужчин впервые с 1990-х годов превысила пенсионный возраст и достигла 60,4 года. В 2012 году ожидаемая продолжительность жизни для обоих полов побила рекорд советского времени и составила 70, 24 года, в 2014 году – 70, 93 года (с учётом Крымского федерального округа). По итогам 2015 года впервые был превзойдён уровень в 71 год, в 2017 году – 72 года. Продолжительность жизни в 2016 году в целом в Российской Федерации составила 71 год, что в среднем на 6-10 лет меньше, чем в экономически развитых странах, таких как США, Япония и Китай. По данным Росстата на 2018 год, средняя продолжительность жизни россиян обновила рекорд и составила 72, 91 года (у женщин – 77, 82 года, у мужчин – 67, 75 года).

На сегодняшний день показатель стабилизировался, но на довольно низком уровне. Неутешительная демографическая ситуация в большинстве регионов России сказывается и на продолжительности жизни, которая является основным показателем – индикатором уровня социально-экономического развития. По данным властей на март 2021 года, ожидаемая продолжительность жизни в России по итогам 2020 года из-за пандемии снизилась до 71, 1

года против 73, 3 года в 2019 году. Согласно данным Росстата, это первое снижение с 2003 года.

Таким образом, по результатам исследований, мы убеждаемся в том, что продолжительность жизни зависит напрямую от условий окружающей среды и качества здравоохранения. И можно полагать, что в связи с улучшением этих условий по продолжительности жизни можно догнать ведущие страны (Япония, Китай, США, Германия).

Список литературы

[1] *Демографическая модернизация в России: 1900 – 2000*/под ред. А.Г. Вишневого. – М.: Новое издательство, 2006, 601 с.

[2] *Демографическая история и демографическая теория* Вишневы А. – М.: Изд. дом Высшая школа экономики, 2019, 368 с.

[3] *Росстат. Демографический прогноз до 2035 г.*
https://ruхрert.ru/Демографический_прогноз_до_2035_года

[4] *Неравенство и смертность в России*/ Под ред. В. Школьников, Е. Андреева, Т. Малевой. – М.: Сигналь, 2000, 107 с.

[5] *Демографический ежегодник России.* – М.: Росстат, 2019, 252 с.

[6] *Перепись населения 2010.*

[7] *Социальное положение и уровень жизни населения России. Статистический сборник.* – М.: Росстат, 2004, 352 с.

Волков Александр Иванович – КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: femelir2016@yandex.ru

Чернышева Татьяна Евгеньевна – КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: t.chernyshewa7@yandex.ru

ТРУДОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ: ПРОБЛЕМА ДИСКРИМИНАЦИИ ЖЕНЩИН

В соответствии с ч. 3 ст. 19 Конституции РФ «мужчина и женщина имеют равные права и свободы и равные возможности для их реализации». Данная норма означает отсутствие дискриминации, как мужчин, так и женщин независимо от присущих им от природы свойств, от приобретённых черт, характеризующих их положение в обществе. Наличие каких-либо обстоятельств не должно служить поводом для ущемления прав и свобод человека и гражданина.

Данное положение в Конституции РФ получило свое развитие, основываясь на нормах международного права как составной части национальной правовой системы.

Правам женщин полностью или частично посвящен ряд международных документов, например, Устав ООН закрепил в общей форме, в виде принципа, равенство мужчины и женщины, Международный пакт об экономических, социальных и культурных правах 1966 г. и Международный пакт о гражданских и политических правах 1966 г. запрещают дискриминацию, в частности по признаку пола, ст. 1 Конвенции о ликвидации всех форм дискриминации в отношении женщин, Конвенция МОТ № 156 «О равном обращении и равных возможностях для трудящихся мужчин и женщин: трудящиеся с семейными обязанностями» [1].

Трудовой кодекс РФ (ст.3; ст. 64) не содержит дискриминационных по признаку пола правовых норм. Следовательно, права мужчин и женщин как в обществе в целом, так и в сфере общественного труда равны, а гендерные неравенства, возникающие в сфере трудовых отношений, на практике являются результатом дискриминации [2]. Проблема дискриминации женщин в сфере трудовых отношений, имеющая глубокие исторические корни, не потеряла своей актуальности, остается острой и в современном обществе.

В отношении женщин в сфере труда выделяются следующие виды трудовой дискриминации:

- дискриминация в заработной плате;
- дискриминация при найме на работу, увольнении с работы;
- дискриминация при продвижении по службе или в профессиональной карьере;
- дискриминация в доступе к определенным профессиям или должностям;
- дискриминация в образовании и профессиональной подготовке;
- проблема двойной занятости женщин (усталость от сочетания домашнего и профессионального труда) [3].

Перечисленные виды трудовой дискриминации тесно связаны между собой, усиливая друг друга, например, дискриминация в образовании способствует профессиональной сегрегации.

Дискриминация женщин на рынке труда обусловлена их репродуктивными функциями, а также семейными обязанностями. Женщины имеют меньше времени и возможностей делать карьеру, работать без перерывов, по жесткому графику и выполнять сверхурочную работу, у многих работодателей сложился стереотип, что «женщина — худший работник», причем эта оценка совершенно не обоснована. Многие профессии, стандартно воспринимаемы как «женские» или «мужские». Швея, няня, медсестра – это все женщины; водитель, шахтер, строитель – мужчина. Такое разделение происходит, когда «естественные» социальные роли мужчин и женщин переносятся на профессиональную структуру. Работодатели считают, что женщины чаще, чем мужчины, имеют перерывы в работе, связанные с рождением детей, уходом за больными членами семьи и выполнением семейных обязанностей. При этом работодатели не смотрят на реальное количество семейных обязанностей женщины. Ими субъективно воспринимаются женщины как нестабильные, неэффективные работники. Стереотип женщин как нестабильных, неэффективных работников влияет на динамику увольнения женщин, формируя дискриминацию [4].

В ходе социологических исследований установлены причины такой выраженной дискриминации в отношении женщин. «При опросе работодателей, выяснилось, что, по их мнению, женщины менее ориентированы на профессиональную деятельность, более - на семью и детей, поэтому неспособны к высокопрофессиональной деятельности» [4]. Таким образом, существуют субъективные моменты, связанные со стереотипами в сознании общества.

Это приводит к негативным последствиям, потому как работодатель может не принять женщину на работу, зная, что она находится в возрасте, когда возможность рождения ребёнка наиболее максимальна. Однако в то же время он может лишиться ценного работника только лишь по своим убеждениям.

Согласно данным статистики «значительная часть женщин, чьи права нарушаются работодателями по тем или иным причинам, не верит в эффективность решения проблемы путем обращения в суд. Кроме того, существует мнение о том, что даже в случае обращения женщин в суд большинство судебных решений остаются лишь на бумаге [5].

Современный работодатель при отказе в приеме на работу не указывает истинную причину отказа — пол работника. Обычно отказ мотивирован либо отсутствием вакансии, либо отсутствием требуемых деловых качеств работника. Суды при рассмотрении дел о необоснованном отказе в приеме на работу женщины требуют предоставления доказательств дискриминации, что в большинстве случаев затруднительно или невозможно. Практически все решения судов по вопросу дискриминации при приеме на работу женщин не в пользу женщины. Формулировки судов выглядят однотипно. Например: «Право принимать необходимые кадровые решения (подбор, расстановку, увольнение персонала) в силу ст. 22 Трудового кодекса Российской Федерации, предоставлено работодателю. Заключение трудового договора с кон-

кретным лицом, ищущим работу, является правом, а не обязанностью работодателя» [2].

Социально-экономическое положение женщин в России сегодня вызывает серьезную озабоченность: сохраняются негативные тенденции прошлых лет, появляются новые проблемы. «В ходе формирования рынка труда нарастают дискриминационные тенденции в отношении женщин, падает их конкурентоспособность. Повышается риск потерять работу, ослабевает защищенность в трудовой сфере, сокращаются возможности получения нового места работы, профессиональной карьеры, повышения квалификации и переобучения» [5].

Основные направления государственной политики в отношении женщин определены в Национальной стратегии [6], которая нацелена на реализацию принципа равных прав и свобод мужчины и женщины и создание равных возможностей их реализации женщинами в соответствии с положениями Конституции России, общепризнанными принципами и нормами международного права, международными договорами Российской Федерации.

Одним из направлений Национальной стратегии является организация профессионального обучения и дополнительного профессионального образования женщин, находящихся в отпуске по уходу за ребенком до достижения им возраста 3 лет, а также безработных женщин в связи с необходимостью формирования актуальных компетенций и квалификаций в целях трудоустройства. На первом этапе реализации проекта в январе-сентябре 2018 года приступили к профессиональному обучению и дополнительному профессиональному образованию 15,9 тыс. женщин, находящихся в отпуске по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет [6].

Одним из направлений федерального проекта «Демография» является содействие трудовой занятости женщин, воспитывающих детей, в рамках реализации государственной программы «Содействие занятости населения - доступность дошкольного образования для детей» за счет переподготовки и повышения квалификации женщин в период отпуска по уходу за ребенком в возрасте до трех лет во всех субъектах Российской Федерации.

Данное направление предполагает возможность для женщин пройти по направлению органов службы занятости профессиональное обучение и вернуться к трудовой деятельности на прежнее рабочее место, актуализировав профессиональные знания и навыки, либо после выхода из отпуска по уходу за ребенком в возрасте до трех лет трудоустроиться на новое место работы, наиболее подходящее для совмещения с обязанностями по воспитанию ребенка [6].

Реализация мероприятий федерального проекта будет способствовать повышению конкурентоспособности на рынке труда, профессиональной мобильности, развитию занятости женщин, имеющих детей, и обеспечит возможность совмещать трудовую занятость с семейными обязанностями.

Предполагаемая численность участников мероприятий, реализуемых в рамках федерального проекта «Содействие занятости женщин - создание ус-

ловий дошкольного образования для детей в возрасте до трех лет», ежегодно составит 40-50 тыс. человек. Ожидается, что уровень занятости женщин, имеющих детей дошкольного возраста, к 2024 году увеличится и составит 68,5% [6].

Нацпроект включает направления по:

- реализации мероприятий, направленных на вовлечение женщин в предпринимательскую деятельность, в том числе в рамках развития объектов инфраструктуры поддержки социального предпринимательства;

- организации обучения женщин и формированию у них новых компетенций и квалификаций, в том числе в области предпринимательской деятельности, повышению цифровой грамотности и совершенствованию цифровых навыков в сфере цифровой экономики;

- проведению конкурсов деловых и социально активных женщин в субъектах Российской Федерации

- организации мероприятий по информированию женщин о трудовых правах и мерах, принимаемых по улучшению условий и охраны труда женщин и др. [6].

Современная ситуация характеризуется радикальным изменением социального статуса женщин и необходимостью все более полным признанием принципа их равенства с мужчинами, поднимая профессиональный статус женщин.

Несмотря на гарантии, закрепленные в Конституции, законах РФ, проблема носит очень острый характер. Нормативно-правовые акты, запрещающие проявление дискриминации и утверждающие принципы равенства, являются необходимыми, но недостаточными условиями. Дискриминация в области труда не исчезнет, даже если она запрещена законом [5]. Необходимо также эффективное действие правоприменительных механизмов, позитивные действия, беспристрастная система образования, услуги по профессиональному обучению и последующему трудоустройству. Сочетание политики и инструментов ее реализации является необходимой предпосылкой для организации борьбы с дискриминацией в любой ее форме [4].

Дискриминация приводит к возникновению неравенства на рынке труда и появлению несправедливых преимуществ. Более производительная и лояльная рабочая сила в сочетании с эффективными ресурсами способствует росту производительности и конкурентоспособности предприятия. Дискриминация же создает стрессовые состояния, снижает мораль и мотивацию к труду, затрагивает самоуважение и укрепляет еще более существующие предрассудки у женщин [3].

Устранение дискриминации в области труда по признаку пола – это стратегически важный шаг в направлении борьбы за искоренение дискриминации во всех других сферах, который поможет создать более демократические рынки труда, сделать таковым все общество в целом, а так же снизить опасность конфликтов, повысить производительность труда и ускорить рост экономики.

Список литературы

- [1]. *Трудовой кодекс РФ от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ (ред. от 28 июня 2021 г.)* // Российская газета. 2001. 31 декабря.
- [2]. *Пашкова Г.Г.* Трудовое право в России: учеб. пособие. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. – 258 с.
- [3]. *Лушников А.М.* «Женский вопрос» и отечественное трудовое право: историко-правовой очерк // Актуальные проблемы российского права. – 2015. – № 3. – С. 182–189.
- [4]. *Вигелина Т. А.* Дискриминация женщин на российском рынке труда // Молодой ученый. — 2018. — № 4 (190). — С. 134-136.
- [5]. *Зайков Д.Е.* Принцип равных прав и свобод мужчин и женщин: современное состояние и перспективы // Право. Журнал Высшей школы экономики. – 2020. – № 4. – С. 25–42.
- [6]. *Распоряжение* Правительства Российской Федерации от 14 марта 2018 г. № 420-р

Орешкина Алла Юрьевна – студент МК1-71 КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. E-mail: oreshkinaayu@student.bmstu.ru

Шафигуллина Татьяна Владимировна – доцент, канд. ист. наук КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, 248000, Россия. E-mail: tania56_09@mail.ru

СЕКЦИЯ 17.

РЕЗУЛЬТАТЫ НИР УЧАЩИХСЯ ШКОЛ И УЧРЕЖДЕНИЙ СПО

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ КРИВЫХ ВТОРОГО ПОРЯДКА

К кривым второго порядка относятся эллипс, гипербола, парабола. Целью данной работы является изучение геометрических свойств кривых второго порядка и их применение в практической деятельности.

Эллипсом называется множество всех точек на плоскости, для которых сумма расстояний до двух фиксированных точек F_1 и F_2 есть заданная постоянная величина.

Наглядно построение эллипса можно представить следующим образом. На плоскости вобьем два гвоздика и привяжем к ним концы нити, длина которой больше, чем расстояние между гвоздиками. Теперь проведем карандашом линию так, чтобы грифель карандаша всегда касался нити, и нить постоянно была натянута. В результате получится эллипс (рис.1.). Точки, в которых вбиты гвоздики – это фокусы эллипса F_1 и F_2 , расстояние $F_1F_2 = 2c$ – фокальное расстояние, а длина нити равна $2a$.

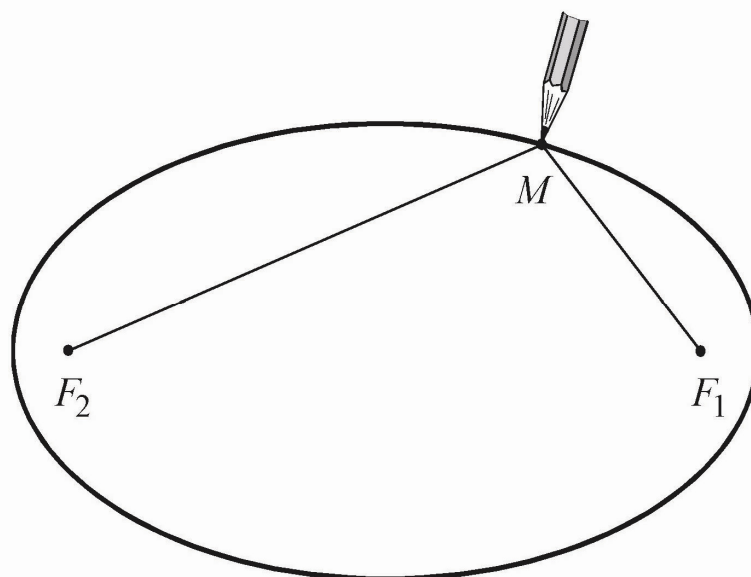


Рис. 1. Построение эллипса с помощью нити

Одним из важных свойств эллипса является следующее: фокальные радиусы F_1M и F_2M составляют с касательной к эллипсу в точке M равные углы (рис.2).

Данное геометрическое свойство имеет наглядный физический смысл. Если в фокусе F_1 расположить источник света, то луч, выходящий из этого фокуса, после отражения от эллипса, пойдет по второму фокальному радиусу, так как после отражения он будет находиться под тем же углом к эллипсу, что и до отражения. Таким образом, все лучи, выходящие из фокуса F_1 ,

сконцентрируются во втором фокусе F_2 , и наоборот. Исходя из этой интерпретации, данное свойство называют оптическим свойством эллипса.

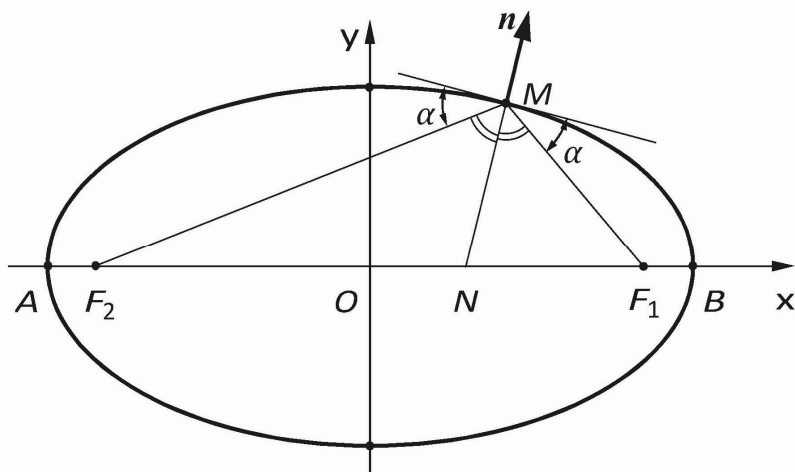


Рис. 2. Касательная к эллипсу

Это свойство эллипса активно используется в различных источниках света. Эллиптические рефлекторы используют во встраиваемых потолочных светильниках с задачей создания заливающей подсветки от потолка вниз. Эллиптические рефлекторы также идеально подходят, когда для освещения достаточно большой площади возможно только небольшое отверстие для светильника. Очень часто отражатели эллиптической формы используют фотографы при создании качественного освещения. Эллиптические рефлекторы используются также в автомобильной промышленности. Так, например, фары ближнего света могут содержать отражатель эллиптической формы (рис.3).

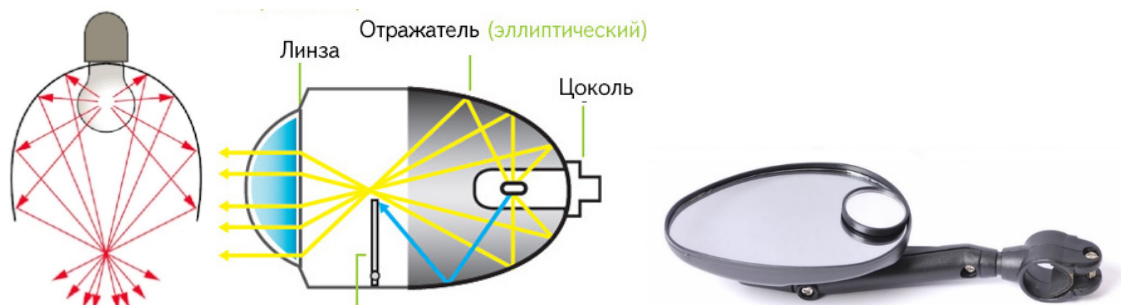


Рис.3. Применение эллиптических рефлекторов

Параболой называется геометрическое место точек, равноудаленных от фиксированной точки, называемой фокусом, и от фиксированной прямой, называемой директрисой.

Парабола имеет следующее оптическое свойство. Если в фокус параболы поместить источник света, то все световые лучи после отражения от параболы будут параллельны оси параболы (рис.4). Оптическое свойство означает, что в любой точке M параболы перпендикуляр к касательной составляет с фокальным радиусом MF и осью абсцисс равные углы.

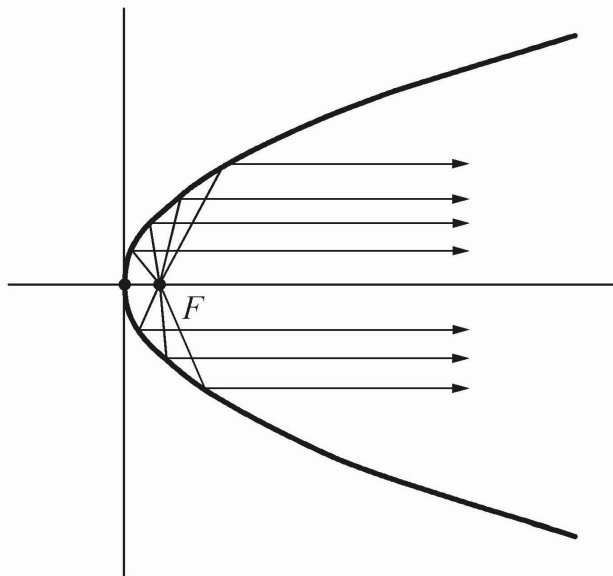


Рис. 4. Оптическое свойство параболы

Параболические рефлекторы, используются в источниках света в помещениях, что позволяет равномерно осветить большое пространства. Также параболические отражатели применяются в автомобильных фарах дальнего, в результате чего световые лучи точечного источника света выходят параллельно и позволяют видеть большой участок дороги перед автомобилем. Наибольшее применение в различных областях техники и повседневной жизни нашло свойство параболической поверхности фокусировать параллельные лучи в одной точке. На этом принципе работает параболический микрофон, позволяющий записывать звук от источника, находящегося на большом расстоянии (рис.5). Самое известное свое применение геометрическое свойство параболы нашло в спутниковых антеннах. Плоская волна, попадая на поверхность зеркала, отражается и концентрируется в одной точке, в которой размещается приемник. Параболические антенны имеют достаточно высокий КПД и низкие шумовой коэффициент.



Рис. 5. Применение параболических отражателей

Знание кривых второго порядка и их свойств помогает при решении различных прикладных математических задач. Олимпиада по математике «Шаг в будущее», которую проводит МГТУ им. Н.Э. Баумана входит в Перечень олимпиад школьников, утвержденный Министерством науки и высшего образования РФ. Победа или призерство на этой олимпиаде дает существенные

преимущества при поступлении во многие вузы. В 2020/2021 учебном году на заключительном этапе этой олимпиады за 10 класс была следующая задача.

Ситуационная задача. Для производственного процесса необходимо изготовить лекало из металлической пластины-заготовки, которая имеет форму прямоугольной трапеции. В заготовке имеется технологическое отверстие, которое можно принять за точку, расположенную в 2 см от меньшей боковой стороны, имеющей длину 4,5 см, и в 0,5 см от большего основания трапеции. Длины оснований трапеции равны 1,5 см и 6 см. Требуется провести на пластине кривую линию разреза так, чтобы расстояние от любой точки этой линии до большего основания трапеции было бы равно расстоянию от этой точки до технологического отверстия. Определите, в каком отношении линия разреза делит каждую из боковых сторон пластины.

Оценивалась эта задача в 20 баллов при общей максимальной сумме за работу в 100 баллов.

В условии задачи идет речь о кривой, все точки которой равноудалены от некоторой фиксированной точки – технологического отверстия и от фиксированной прямой – большего основания трапециевидной заготовки. Описанная в задаче кривая является параболой, точка, в которой находится технологическое отверстие, является фокусом параболы, а прямая, содержащая большее основание трапециевидной заготовки – директрисой.

Введем систему координат с началом в вершине прямого угла при большем основании трапеции. Ось абсцисс направим вдоль большего основания, а ось ординат – вдоль меньшей боковой стороны (рис.6).

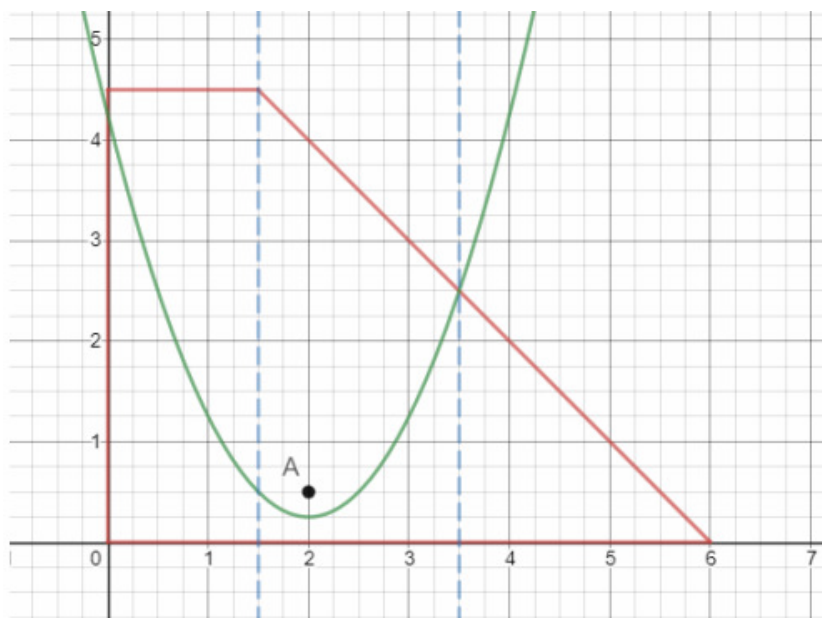


Рис. 6. Чертеж к задаче о пластине

Уравнение параболы, о которой идет речь в задаче, будет иметь вид:

$$(x - 2)^2 = y - 0,25.$$

Далее можно составить уравнения боковых сторон и найти точки пересечения параболы с этими сторонами. Они будут иметь координаты $(0; 4,25)$ и

(3,5; 2,5). После этого уже находятся отношения, в которых кривая делит боковые стороны. Линия разреза делит каждую из боковых сторон пластины в отношениях 17 : 1 и 5 : 4, считая от большего основания.

Решение этой задачи невозможно без знания определения параболы, ее уравнения и свойств. При ограниченном времени, которое дается на выполнение работы невозможно с нуля вывести уравнение параболы и исследовать ее свойства.

Список литературы

[1]. Канатников А.Н., Крищенко А.П. Аналитическая геометрия: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – 392 с.

Зенкин Вячеслав Николаевич – школьник, 10 класс МБОУ "Гимназия №24" г. Калуги. E-mail: sl.nizenkin@gmail.com

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 7. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНО–ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ И КОМПЛЕКСАХ. ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ.....	3
<i>И.И. Сорокина</i> К ВОПРОСУ РАСЧЕТА МНОГОСЛОЙНЫХ КОМПОЗИТНЫХ ПЛАСТИН.....	4
<i>Тинт Наинг Вин, В.М. Алакин</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАЛЬНЫХ ОПОРНЫХ РЕАКЦИЙ КОЛЕС ГРУЗОВОГО ФУРГОНА НА ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ ПРИ ПОВОРОТЕ	7
<i>А.Б. Никишкина</i> ПОВЕРХНОСТНОЕ ПЛАСТИЧЕСКОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ (ППД).....	10
<i>Е.В. Славкина, М.В. Астахов</i> РАЗРАБОТКА КРЕПЛЕНИЯ МНОГОСЛОЙНОГО КОМПОЗИТНОГО БОРТА К ПЛАТФОРМЕ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА	13
<i>В.Н. Винокуров</i> РЕЗУЛЬТАТЫ ЧИСЛЕННОГО РАСЧЁТА ДАВЛЕНИЯ ГАЗА В ГАЗОСТАТИЧЕСКОМ ПОДПЯТНИКЕ	17
СЕКЦИЯ 8. ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ.....	19
<i>Е.В. Красавин, В.О. Трешневская</i> АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТУМАННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ.....	20
<i>А.А. Егоркин</i> БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ КАК КАНАЛЫ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ	24
<i>Е.Ю. Шестопалов, А.Б. Лачихина</i> ИЗВЛЕЧЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ ИНФОРМАЦИИ ИЗ ТЕКСТОВ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ЯЗЫКЕ.....	26
<i>М.Г. Шеленкова</i> ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА УЯЗВИМОСТЕЙ.....	29
<i>Д.Д. Теренин, С.М. Твердова</i> ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛЕЙ ИНЦИДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	31
<i>Л.А. Разгоева, С.С. Гришунов</i> ОБЗОР АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ СБОРКИ JAVA-ПРОЕКТОВ.....	34

<i>П.Р. Курдюков, С.М. Твердова</i>	
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЖУРНАЛАМИ КАК ЧАСТЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ	38
<i>А.Д. Галиченко</i>	
ОЦЕНКА УГРОЗ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ	40
<i>С.В. Козин, А.М. Волков</i>	
ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В МЕССЕНДЖЕРАХ	43
СЕКЦИЯ 9.	
ДИНАМИКА, ПРОЧНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ	46
<i>Р.Р. Габбасов, В.А. Васильев</i>	
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РАСЧЕТ ПЛАСТИНЧАТОГО КОНВЕЙЕРА	47
<i>А.А. Шубин, Е.А. Медведева</i>	
МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИВОДОВ РАБОЧИХ МЕХАНИЗМОВ СНЕГОУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ СМ-2.....	50
<i>А.С. Веденеева, Д.Г. Мокин</i>	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ УРАВНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА МЕХАНИЗМА ИЗМЕНЕНИЯ ВЫЛЕТА СТРЕЛОВОГО КРАНА С ПОМОЩЬЮ LABVIEW	54
<i>Г.В. Шумилкин, И.И. Сорокина</i>	
ОПТИМИЗАЦИЯ ЗУБЧАТОГО ЗАЦЕПЛЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ KISSOFT	58
<i>Е.А. Кашайкин, Д.Г. Мокин, И.И. Сорокина</i>	
ПЛАНЕТАРНЫЕ РЕДУКТОРЫ, ВСТРАИВАЕМЫЕ В БАРАБАНЫ ПТМ	61
<i>А.Г. Черенков</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МАГНИТНОЙ ПАМЯТИ МЕТАЛЛА ПРИ ДИАГНОСТИРОВАНИИ ОДНОКОВШОВЫХ ЭКСКАВАТОРОВ.....	64
<i>А.Р. Мустафин, Д.Г. Мокин</i>	
ПРОГРАММНЫЙ РАСЧЁТ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ БАЛКИ МОСТОВОГО КРАНА	67
<i>А.А. Нестеров, М.Ю. Леонтьев</i>	
ПРОИЗВОДСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ.....	71

<i>А.А. Сидоров, П.В. Витчук</i>	
РАЗРАБОТКА ВАРИАНТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ ПОДКАТНОГО УСТРОЙСТВА	74
<i>В.А. Васильев, Р.Р. Габбасов</i>	
РАСЧЕТ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ.....	77
СЕКЦИЯ 10.	
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ФИЗИКО–МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	80
<i>И.А. Зенкина</i>	
ПОСТРОЕНИЕ ЛИНЕЙНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ДАВЛЕНИЯ В РАБОЧЕМ СЛОЕ ГЛАДКОГО ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО ПОДШИПНИКА С ДРОССЕЛИРУЮЩЕЙ ЩЕЛЬЮ.....	81
СЕКЦИЯ 12.	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ЭЛЕКТРОННО–ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ	84
<i>М.И. Колосов, И.А. Крысин</i>	
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ КОНТЕЙНЕРИЗАЦИИИ ГИПЕРВИЗОРНОЙ ВИРТУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ. КОНТЕЙНЕРЫ DOCKER	85
<i>Е.В. Красавин, К.А. Крупская, С.В. Полудников</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ SONM В ТУМАННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЯХ	89
<i>А.С. Калашиников, И.И. Ерохин</i>	
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ: ИХ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, КВАЛИФИКАЦИЯ	94
СЕКЦИЯ 14.	
ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НИР В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС	99
<i>Н.Е. Зайчиков, А.М. Зувев</i>	
КРИВИЗНА ОРТОГОНАЛЬНОЙ ПРОЕКЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КРИВОЙ ЛИНИИ.....	100
<i>В.В. Сахаров</i>	
ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ.....	102
<i>А.Ю. Орешкина, О.В. Сулина</i>	
ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРОННЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОК В СИСТЕМЕ КОМПАС-3D.....	105

СЕКЦИЯ 15.	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОНОМИКИ	108
<i>Т.Ю. Корнеева, О.Л. Перерва</i>	<i>109</i>
АНАЛИЗ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НАУКОЕМКОЙ ПРОДУКЦИИ	109
СЕКЦИЯ 16.	
ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИЕ И ФИЛОСОФСКИЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА.....	115
<i>Е.В. Беликова, Т.Е. Чернышева</i>	
ГЕНДЕРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ	116
<i>Т.Е. Чернышева, А.Н Дросков</i>	
К ВОПРОСУ О ПОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ МОЛОДЁЖИ	119
<i>А.А. Карпов, М.А. Карпов, Т.В. Шафигуллина</i>	
ПРАВОВОЙ СТАТУС БЕЖЕНЦЕВ В РОССИИ	123
<i>А.И. Волков, Т.Е. Чернышева</i>	
ПРОБЛЕМА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ	128
<i>А. Ю. Орешкина, Т.В. Шафигуллина</i>	
ТРУДОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ: ПРОБЛЕМА ДИСКРИМИНАЦИИ ЖЕНЩИН.....	131
СЕКЦИЯ 17.	
РЕЗУЛЬТАТЫ НИР УЧАЩИХСЯ ШКОЛ И УЧРЕЖДЕНИЙ СПО	136
<i>В.Н. Зенкин</i>	
ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ КРИВЫХ ВТОРОГО ПОРЯДКА	137

**НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ПРИБОРО- И МАШИНОСТРОЕНИИ
И РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ВУЗЕ**

**Материалы
Всероссийской научно-технической конференции**

Том 2

Научное издание

Все работы публикуются в авторской редакции. Авторы несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений

Подписано в печать 21.11.2021
Формат 60x90/16. Печать офсетная. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс»
Печ. л. 9,13. Усл. п. л. 8,49

Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана
107005, Москва, 2-я Бауманская, 5

Оригинал-макет подготовлен в Редакционно-издательской группе
отдела научной инновационной деятельности
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
248000, г. Калуга, ул. Баженова, 2, Тел.: +7 (991) 328-91-96