

Министерство науки и высшего образования РФ
Государственная корпорация «Росатом»
Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ (ОТИ НИЯУ МИФИ)
ФГУП «Производственное объединение «Маяк»
ФГУП Южно-Уральский институт биофизики ФМБА России

В РАМКАХ НАУЧНОЙ СЕССИИ НИЯУ МИФИ - 2019

ХІХ ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ДНИ НАУКИ — 2019



Посвящается
150-летию открытия периодического закона
Д. И. Менделеевым

Материалы конференции
(ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК)

17 – 20 апреля 2019 г.

ОЗЕРСК 2019

УДК 001
Д 54

[Электронный сборник] XIX Всероссийская научно-практическая конференция «Дни науки – 2019». Посвящается 150-летию открытия периодического закона Д. И. Менделеевым: Материалы конференции. Озерск, 17-20 апреля 2019 г. – Озерск: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2019 – 75 с.

ISBN 978-5-905620-32-4

Сборник содержит материалы тематических секций конференции:

- Химия и экология
- Механика, машиностроение и технология обработки материалов
- Информационно-измерительные технологии в атомной промышленности
- Электроэнергетика и электротехника
- Инновационные технологии в образовании
- Лингвистика и межкультурная коммуникация

Организационный комитет:

Сопредседатели: Мясоедов Б.Ф., академик РАН (г. Москва)
Похлебаев М.И., генеральный директор ФГУП «ПО «Маяк»
Иванов И.А., директор ОТИ НИЯУ МИФИ

Члены оргкомитета:

Водолага Б.К., Воронина А.В., Дмитриев Н.М., Калмыков С.Н., Смирнов И.В., Акопян Р.Р., Ананьина Е.В., Безногова Т.Г., Изарова Е.Г., Карпеев Д.Л., Комаров А.А., Малышев А.И., Нуржанова И.А., Подзолкова Н.А., Ползунова М.В., Посохина С.А., Спирина С.С., Сулейманова И.В., Тананаев И.Г., Фёдорова О.В.

ISBN 978-5-905620-32-4

© ОТИ НИЯУ МИФИ, 2019
© Авторы публикаций, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИВЕТСТВИЕ М. Н. СТРИХАНОВА	5
ПРИВЕТСТВИЕ М. И. ПОХЛЕБАЕВА.....	6
ПРИВЕТСВИЕ И. Г. ТАНАНАЕВА	7
ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ	8
О заболеваемости вич-инфекцией в г. Озерск	8
<i>Зубаирова К. Ф., Спирина С. С.</i>	
В ювелирный с дозиметром	12
<i>Мутохляев Г. А., Миронова Е. Е., Зубова Н. В.</i>	
МЕХАНИКА, МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ	16
Исследование устойчивости сжатых стержней на учебном стенде PASKAL УСП-1	16
<i>Авдонин А. В., Жирнов Е. А., Любимов В. В., Мухаметшин И. И., Сосюрко В. Г.</i>	
Исследование формообразования отверстий при обработке зенкерами с МНП с заборным конусом.....	18
<i>Камалова В. Р., Токарев А. С.</i>	
Сравнение различных типов мерительного инструмента, предназначенного для осуществления технического контроля.....	22
<i>Дыдыкина О. А.</i>	
Методы получения заготовок.....	26
<i>Норкина А. В.</i>	
Повышение жесткости шпиндельного узла.....	30
<i>Кольжецов Д. А., Морозова А. В.</i>	
Исследование формообразования отверстий при диссимметрично заточенном лезвийном инструменте.....	36
<i>Кузнецов Н. А., Токарев А. С.</i>	
Лазерная резка материалов. Технология лазерной резки и гравировки по дереву	38
<i>Токарев А. С., Полковникова О. О.</i>	
Контроль износа режущего инструмента на примере резца	41
<i>Токарева А. С.</i>	
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	45
Комплексный метод контроля деталей на координатно-измерительной машине.....	45
<i>Сажина И. В., Шмелёва Л. Д., Харина Ю. В., Козлова Е. В.</i>	

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.....	48
Оптимальное расположение солнечных панелей.....	48
<i>Самойлова С. И.</i>	
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ	53
Возможности использования открытых образовательных ресурсов НИЯУ МИФИ студентами вуза.....	53
<i>Юламанова Р. Р.</i>	
ЛИНГВИСТИКА И МЕЖКУЛЬТУРНАЯ КОММУНИКАЦИЯ	58
Тенденции развития русского языка. Прогресс или регресс?	58
<i>Лепашов Д. С.</i>	
Изменение семантики английских слов при адаптации в русском языке.	60
<i>Логошин Е. С., Круссер С. Т.</i>	
Поэтическая графика.....	63
<i>Тарасова И. А.</i>	
Категория модальности в переводе художественных произведений с английского языка на русский.....	66
<i>Пургина Т. А., Тухватуллина И. Д.</i>	
Некоторые обобщения и сведения по сюжетной составляющей проекта «Учитель».....	70
<i>Шмуть М. А.</i>	
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ.....	74

ПРИВЕТСТВИЕ М. Н. СТРИХАНОВА



Приветствую участников ХІХ Всероссийской научно-практической конференции «Дни науки ОТИ НИЯУ МИФИ - 2019», проводимой в рамках Научной сессии Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» и посвященной 150-летию открытия Дмитрием Ивановичем Менделеевым основополагающего Периодического закона химических элементов!

НИЯУ МИФИ прочно занимает самые высокие позиции в российских и международных рейтингах мировых ВУЗов, что связано с нашей активной научной позицией фактического лидера на рынке труда атомной отрасли. Сегодня мы не только готовим специалистов, способных к восприятию нового научного подхода и новых знаний, но и молодых ученых – практиков и теоретиков.

В развитии атомной отрасли создаются новые научные и прикладные направления, технологии и производства. Предприятия ГК «Росатом», ставя перед собой задачу безусловной безопасности действующих технологий, превращаются в крупные ядерные центры компетенций, ведущих к новым прорывным направлениям деятельности.

Одним из лидеров таковых традиционно выступает Производственное объединение «Маяк», ранее химический комбинат «Маяк», - перспективный работодатель, неуклонно повышающий требования к будущим кандидатам на рабочие места. В этой связи участие в столь масштабной Всероссийской конференции, каковой являются «Дни науки ОТИ НИЯУ МИФИ - 2019», представляется важным и полезным для Вас и предприятия мероприятием.

Уверен, что Конференция откроет новые молодые дарования, позволит обеспечить творческое взаимодействие молодых ученых академической, вузовской и производственной науки. Будьте активнее, дерзайте! Задавайте больше вопросов, не бойтесь признаваться, что чего-то не знаете, не понимаете. Создавайте творческие, дружные коллективы, налаживайте в них эффективную взаимопомощь.

Желаю всем участникам конференции творческих побед, плодотворного общения, неиссякаемого энтузиазма и благополучия!

Ректор Национального исследовательского
ядерного университета «МИФИ»,
д. ф.-м. н., академик РАО

A stylized handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke.

М. Н. Стриханов

ПРИВЕТСТВИЕ М. И. ПОХЛЕБАЕВА



Уважаемые участники ХІХ Всероссийской научно-практической конференции «Дни науки ОТИ НИЯУ МИФИ - 2019»! От имени многотысячного коллектива Производственного объединения «Маяк» поздравляю Вас с этим замечательным событием!

В этом году Конференция посвящена 150-летию юбилею Периодического закона химических элементов, открытого нашим выдающимся соотечественником Д.И. Менделеевым. И мы, работники предприятия, которое ранее именовалось Химический комбинат «Маяк», считаем себя полноправными участниками этого события.

Сегодня ФГУП «ПО «Маяк» - первенец и ведущее предприятие отечественной атомной промышленности - решает важнейшие задачи инновационной диверсификации

действующих технологий в сфере оборонного производства, переработки отработавшего ядерного топлива, выпуска изотопной продукции, обращения с радиоактивными отходами.

Процесс создания новых методов и подходов к оптимизации действующих радиохимических производств требует участия высококвалифицированных специалистов, получивших комплексное ядерное образование.

ОТИ НИЯУ МИФИ – обновленный за прошедшее десятилетие ВУЗ, ориентирован на выпуск молодых специалистов, обладающих высокой квалификацией, конструктивной инициативой и творческим потенциалом. Научно-практическая конференция – прекрасный повод совместно с молодежью обратиться к новым знаниям, оценить собственные успехи и свершения коллег.

Желаю Вам в рамках проведения Конференции выявить новых талантливых и перспективных молодых ученых, которые могут стать передовыми работниками нашего предприятия. Мы должны вместе закрепить творческую и инициативную молодежь на ФГУП «ПО «Маяк», создать возможность развивать себя в сфере науки и высоких технологий атомной отрасли.

Желаю всем участникам конференции блестящих выступлений, творческих побед, обретения новых друзей, терпения на нелегком пути научного познания.

Генеральный директор ФГУП «ПО «Маяк»

М. И. Похлебаев

ПРИВЕТСВИЕ И. Г. ТАНАНАЕВА



Дорогие участники очередной Российской научно-прикладной конференции «Дни науки – 2019», коллеги, друзья! Позвольте мне поздравить Вас с открытием замечательного Уральского научного форума, который ежегодно проводится в стенах легендарного Филиала №1 МИФИ, а ныне – Озерском технологическом институте НИЯУ МИФИ почти двадцать лет.

«Дни науки» проводятся в закрытом административно-территориальном образовании, дорога в который открыта не всем. Однако в город Озёрск на свет маяка науки приезжает и прилетает немало молодых и более опытных ученых из различных регионов России от С.-Петербурга до Владивостока.

С улыбкой можно сказать, что город Озёрск в дни науки превращается от закрытого административно-

территориального образования в открытое высшее образование, получившее в Озёрске высшую пробу за счет блестящих докладов наших гостей и озерчан.

«Дни науки» давно получили всероссийское признание, они, безусловно, востребованы. Гарантом проведения «Дней науки» выступает и ФГУП «ПО «Маяк» - флагман отечественной радиохимии, который заботится о подготовке молодых специалистов на предприятии и на Урале.

Уверен, что участники конференции получают новые знания, встретят единомышленников, друзей и соратников, работающих в близкой области науки. Полученные же Вами новые знания станут залогом новых научных достижений и технических решений.

Еще раз поздравляю Вас с открытием очередной Российской научно-прикладной конференции «Дни науки – 2019», желаю новых успехов в работе и во всех начинаниях.

Советник генерального директора ПО «Маяк»
по молодежной политике
Заместитель директора ОТИ НИЯУ МИФИ по науке
Директор Школы естественных наук
Дальневосточного федерального университета
Член-корреспондент РАН, профессор



И. Г. Тананаев

ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ

УДК 61
С 17

О ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ В Г. ОЗЕРСК

Зубаирова К. Ф., Спирина С. С.

*Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г. Озёрск, Челябинская область*

natriyoah@mail.ru

Данная статья посвящена изучению заболеваемости ВИЧ-инфекцией в г. Озерск. Показан уровень заболеваемости в Озерске, изменения в структуре заболеваемости ВИЧ-инфекцией. Отмечена тенденция к снижению числа нововыявленных случаев ВИЧ-инфекции.

Ключевые слова: вирус иммунодефицита человека, ВИЧ-инфекция, Т-лимфоциты, СПИД, ВИЧ-инфицированные, антиретровирусная терапия.

THE INCIDENCE OF HIV INFECTION IN OZERSK

Zubairova K. F., Spirina S. S.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

This article is devoted to the research of the incidence of HIV infection in Ozersk. The level of morbidity in Ozersk, changes in the structure of HIV-infection are given. There is a tendency to the decrease of the level of new HIV infection cases.

Keywords: human immunodeficiency virus, HIV infection, T lymphocyte, AIDS, HIV-infected.

Вирус иммунодефицита человека – ретровирус из рода лентивирусов, вызывающий медленно прогрессирующее заболевание – ВИЧ-инфекцию [1]. Вирус поражает клетки иммунной системы, имеющие на своей поверхности рецепторы CD4: Т-хелперы, моноциты, макрофаги, клетки Лангерганса, дендритные клетки, клетки микроглии. В результате работа иммунной системы угнетается и развивается синдром приобретённого иммунного дефицита (СПИД), организм больного теряет возможность защищаться от инфекций и опухолей, возникают вторичные оппортунистические заболевания, которые не характерны для людей с нормальным иммунным статусом. Без врачебного вмешательства оппортунистические заболевания вызывают смерть пациента в среднем через 9–11 лет после заражения. При проведении антиретровирусной терапии продолжительность жизни пациента может быть продлена до 70–80 лет. Вакцины против ВИЧ пока не существует.

ВИЧ – один из самых загадочных вирусов, который существуют на нашей планете. СПИД является вероятной пандемией 21 века. Теорий происхождения вируса иммунодефицита человека достаточно много. На сегодняшний день наиболее объективная и доказанная теория говорит о том, что ВИЧ – это модифицированная версия ВАО (вируса иммунодефицита обезьян). К человеку этот вирус передался в 20-х годах XX века на западе Африканского континента. Первая смерть от СПИДа произошла в 1959 году в Конго.

Первые случаи ВИЧ были зарегистрированы в конце 70-х годов XX века в Соединенных Штатах Америки, Швеции, Танзании и Гаити. А в 1981 году было выявлено новое заболевание, которое в 1982 году получило название – синдром приобретенного

иммунодефицита. Факт вирусного происхождения этого заболевания был доказан в 1983 году французскими учеными [2].

В Россию ВИЧ пришел на 10 лет позже, чем в США и Западную Европу. Первый случай ВИЧ в Советском Союзе был зафиксирован в 1987 году. На протяжении долгого времени ВИЧ в СССР практически не распространялся. Активно распространяться в России ВИЧ начал в 1996 году (рис.1,2). В настоящее время в России 250 человек в день заражаются ВИЧ-инфекцией и около 100 человек в день погибают от ВИЧ-инфекции [3]. Следует отметить, что речь идет только об официально диагностированных и подтвержденных в клинических условиях случаях заражения.

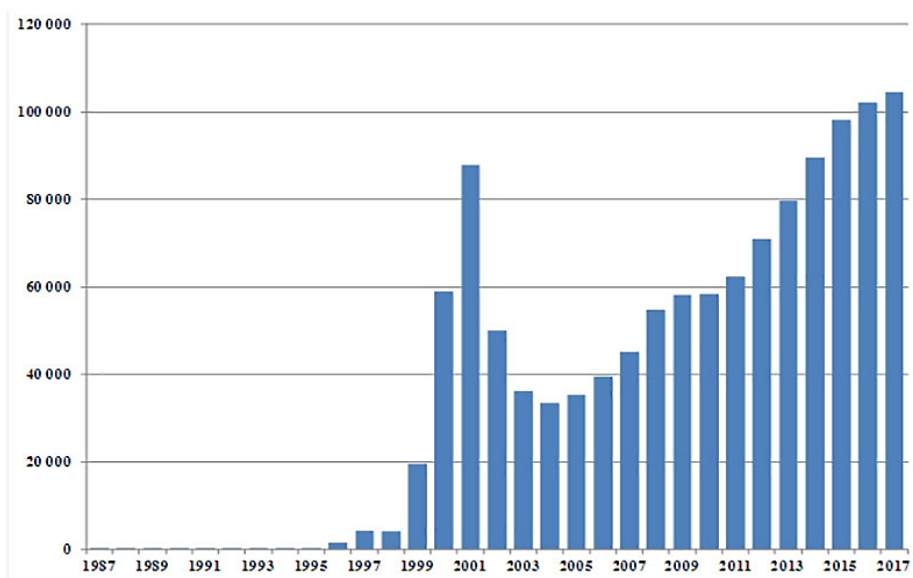


Рисунок 1 – Количество новых выявленных случаев ВИЧ-инфекции у граждан России в 1987-2017 годах.

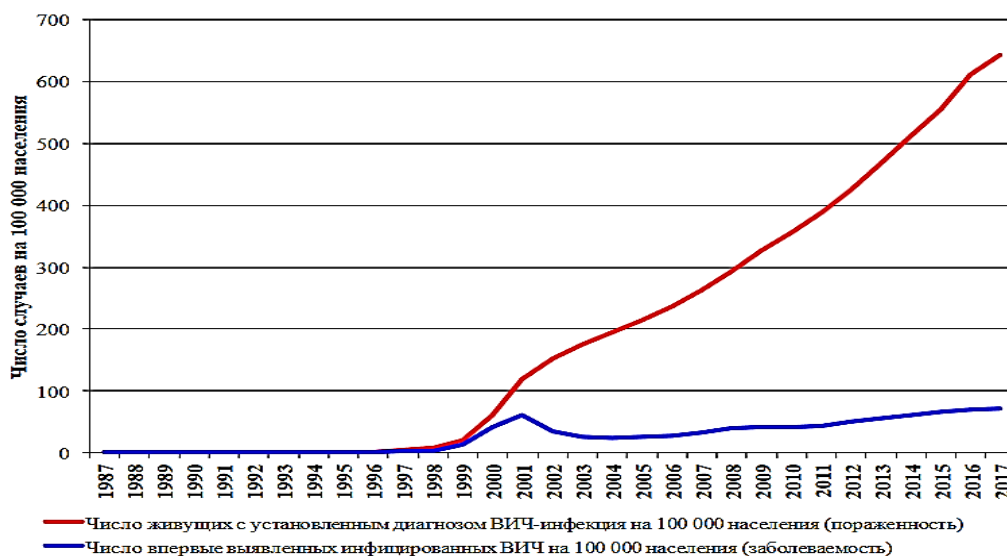


Рисунок 2 – Динамика показателей поражаемости и заболеваемости ВИЧ-инфекцией населения России в 1987-2017 годах.

Общее количество инфицированных в России может составлять порядка 1,3 миллионов. В 2018 году вирус иммунодефицита человека выявлен у 86,5 тысячи россиян, включая 941 подростка до 17 лет и 699 детей в возрасте до 14 лет [6].

Первый ВИЧ-инфицированный в Озерске был выявлен в 2000 году. Крайне неблагоприятная ситуация по этой инфекции в Озерском городском округе отмечалась в 2011 года, когда прирост заболеваемости составил 70% по сравнению с уровнем 2010 года [4]. Употреблять наркотики начинали как в подростковом возрасте, так и позже 30 лет [5].

На 01.01.2019 г. в городе выявлено 1359 человек, в том числе выбывшие из города, стоящие на учёте и умершие. В настоящее время на учёте состоит 800 человек, 20% из которых социально не адаптированных. Антиретровирусную терапию получают 450 ВИЧ-инфицированных. К сожалению, есть больные, которые отказываются от антиретровирусной терапии, позволяющей контролировать ВИЧ-инфекцию, восстановить или сохранить иммунитет, улучшить качество жизни больного.

Следует отметить, что в последнее время наблюдается тенденция к снижению выявления ВИЧ по абсолютному количеству случаев. Так, если в 2016 году был выявлен 141 инфицированный, в 2017 году - 92, то в 2018 нововыявленных случаев было 54 (рис. 3). В 2019 году за январь и февраль обнаружено 20 новых случаев.

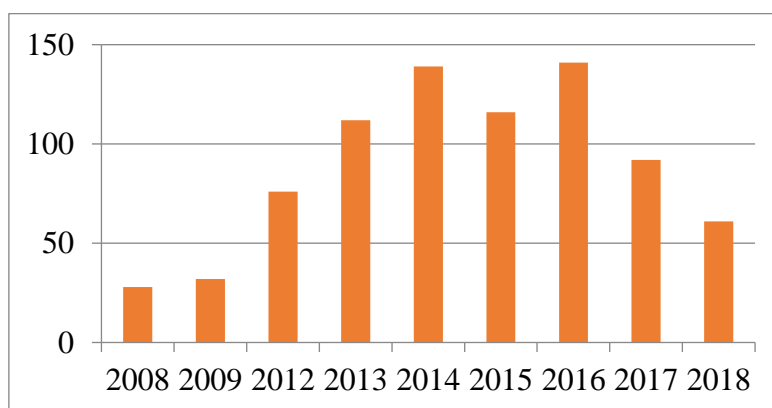


Рисунок 3 – Число нововыявленных случаев ВИЧ-инфекции в г. Озерск

Кроме того, областной рейтинг по заболеваемости на 100 000 населения показал, что в 2011 году Озерск занимал 1 место, 2012 – 2 место, 2018 – 7 место по количеству вновь выявленных случаев заболевания. Среди общего количества ВИЧ-инфицированных количество мужчин преобладает над количеством женщин более чем в 2 раза (рис. 4). Такое соотношение отмечается на протяжении всего времени наблюдения.

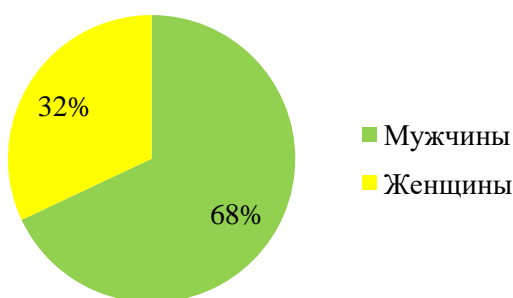


Рисунок 4 – Соотношение числа зараженных среди женщин и мужчин.

В настоящее время изменилась структура заболеваемости. Она смещается на старшие возрастные группы. Это люди 30–39 лет (46,5%), более того социально благополучные и трудоустроенные. Так до 2010 года ВИЧ-инфекцию выявляли в основном у молодых людей (18-25 лет). На 01.01.2017 г. основная возрастная категория инфицированных была 30 - 40 лет,

а также инфицированные старше 60 лет. Вероятно, раньше ядром эпидемии были молодые люди – потребители инъекционных наркотиков, которые инфицировались 10–15 лет назад. Они-то и передвинулись в другую возрастную группу.

Отмечены также изменения путей передачи ВИЧ-инфекции: до 2014 года основным был внутривенный, к 2018 преобладающим стал половой путь передачи инфекции (рис.5).

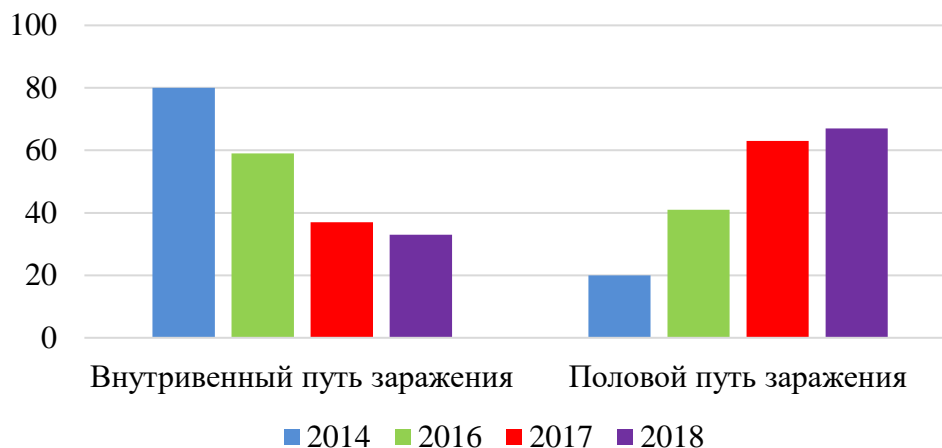


Рисунок 5 – Соотношение путей передачи ВИЧ-инфекции.

Вертикальный путь заражения ВИЧ-инфекцией от матери к ребенку встречаются значительно реже. Однако, поскольку 90 процентов зараженных женщин находится в детородном возрасте, становится актуальной проблема распространения ВИЧ-инфекции от матери ребенку [4]. За все время наблюдения (с 2000 г.) в Озерске было зарегистрировано 202 ребенка, рожденных от ВИЧ-инфицированных женщин. Из них заболевание выявлено только у двух. Оба ребенка получают антивирусную терапию пожизненно, прогноз болезни благоприятный. Следует отметить, что в настоящее время в Озерске существует более 20 семейных очагов инфекции, 30 дискордантных пар и 5 семей, в которых инфицированы и родители, и дети.

Среди скончавшихся ВИЧ-инфицированных в Озерске (281 человек) 177 больных умерли именно от СПИДа, остальные - от других заболеваний или причин, не связанных с данной инфекцией. Практически все умершие от СПИДа болели при этом гепатитом С и туберкулезом.

Авторы выражают благодарность Самошкиной Елене Аркадьевне за предоставленные материалы для написания статьи.

Библиографический список

1. Douek DC, Roederer M, Koup RA. Emerging Concepts in the Immunopathogenesis of AIDS, 2009. Annu. Rev. Med. 60: 471—84.
2. Виноваты обезьяны? История распространения ВИЧ. URL: <http://o-spide.ru/important/vinovaty-obezany-istoria-rasprostranenia-vic>
3. Официальная статистика по ВИЧ в России за 2017-2018 годы URL: <https://spid-vich-zppp.ru/statistika/epidemiya-vich-spida-v-rossii-2017.html>
4. СПЭК: как бороться с ВИЧ-инфекцией в округе <http://ozerskadm.ru/about/info/news/13842/>
5. Озерск и ВИЧ-инфекция. Когда первое место не радует <http://www.ozersk74.ru/news/zdorov/128718.php>
6. Бюллетень Роспотребнадзора «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях».

УДК 53.05

В ЮВЕЛИРНЫЙ С ДОЗИМЕТРОМ

Мутохляев Г. А., Миронова Е. Е., Зубова Н. В.

*Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г. Трёхгорный, Челябинская область*

Grigoriy363@yandex.ru

В статье изучена радиоактивная опасность ювелирных изделий с различными минералами при помощи измерения ионизирующего излучения. Посчитана среднегодовая эффективная доза для изделий, представляющих опасность. Дано сравнение полученных значений с пределом допустимой дозы, с учётом чего наглядно показан риск проявления ЗНО от контакта с изделием. По итогу работы даны возможные рекомендации по решению проблем.

Ключевые слова: минералы, радиация, мощность экспозиционной дозы, экспозиционная доза, поглощённая доза, эффективная доза, риски.

IN THE JEWELRY WITH A DOSIMETER

Mutokhlyayev G. A., Mironova Ye. Ye.

TTI NRNU MEPhI, Trekhgornyy

The article studies the radioactive hazard of jewelry with various minerals by measuring ionizing radiation. Average annual effective dose for the products that are dangerous is calculated. The comparison of the obtained values with the limit of permissible dose is given, and considering this fact, the risk of manifestation of malignant neoplasm from contact with the product is clearly shown. As a result of the work, possible recommendations for solving problems are given.

Keywords: minerals, radiation, exposure dose rate, exposure dose, absorbed dose, effective dose, risks.

Слово «РАДИАЦИЯ» знакомо каждому, однако далеко не каждый знает о подверженности «дополнительного» характера, скажем в лице, казалось бы, безобидно сияющего перстня на вашей руке...

Тема исследования появилась в следствие обращения жительницы г. Трёхгорный, по просьбе проверить украшение с камнем на предмет радиоактивности. Работа несомненно является актуальной, так как вызывает практический интерес у прекрасной половины населения.

Исходя из этого мы поставили перед собой цель – изучить, какую радиационную опасность представляют собой ювелирные украшения и выдвинули ряд задач:

- провести измерения ионизирующего излучения изделия;
- вычислить среднегодовую эффективную дозу;
- сравнить полученные значение с пределом дозы по НРБ-99 (нормам радиационной безопасности);
- определить риск проявления ЗНО от контакта с изделием (злокачественных новообразований);
- дать рекомендации по решению проблем.

В данном докладе изучена радиоактивная опасность ювелирных изделий с использованием конкретных минералов, представленных на рисунке 1. Минералы подобраны с учётом использования их в ювелирной промышленности.

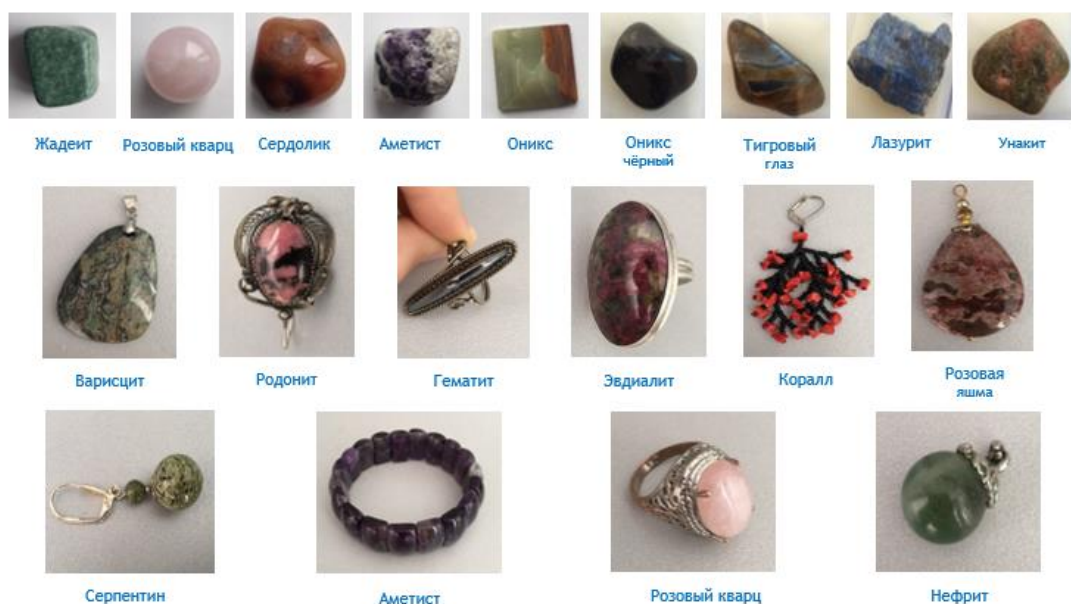


Рисунок 1 – Исследуемые образцы

Среди образцов нами были выявлены камни с повышенной радиацией, а именно: оникс, эвдиалит и унакит, изображенные на рисунке 2 (слева направо).



Рисунок 2 – Образцы с повышенным фоном радиации

Для решения поставленных задач мы определили собственное излучение камней как разность показаний прибора в отсутствии и присутствии камней и получили значение мощности экспозиционной дозы, указанное в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты измерений для всех образцов

Название минерала	Фон в присутствии минерала, мкР/ч	Собственное излучение минерала, мкР/ч	Название минерала	Фон в присутствии минерала, мкР/ч	Собственное излучение минерала, мкР/ч
Унакит	15,82	3,349	Аметист	12,06	-0,416
Агат	13,47	0,996	Красная яшма	13,65	1,172
Яшма красная полированная	12,88	0,407	Змеевик	12,06	-0,416
Агат синий полированный	13,41	0,937	Оникс	14,94	2,466
Турмалин чёрный	11,76	-0,71	Жадеит	13,35	0,878
Опал рыжий	12,53	0,054	Сердолик	12,29	-0,181
Оникс чёрный	13,18	0,701	Красный авантюрит	14	1,525

Раухтопаз прозрачный	12,18	-0,299	Голубой кварцит	13,29	0,819
Тигровый глаз	13,59	1,113	Зелёный кварцит	13,71	1,231
Аниолит (рубин)	12,76	0,29	Розовый кварцит	13,06	0,584
Лазурит	12,88	0,407	Амазонит	12,55	0,07
Жадеит зелёный	11,47	-1,004	Агат	13,06	0,584
Обсидиан	12,65	0,172	Тигровый глаз	12,88	0,407
Хрусталь горный	11,94	-0,534			

Для минералов с повышенным значением мощности экспозиционной дозы определили среднегодовую экспозиционную дозу по формуле (1), считая, что изделие из этого камня носится в течении 8 часов в день все рабочие дни в году ($t = 247 \cdot 8 = 1976$ ч).

$$X = X' \cdot t, \quad (1)$$

где X – среднегодовая экспозиционная доза;

X' – мощность экспозиционной дозы;

t – время контакта с изделием.

Далее по формуле (2) определили среднегодовую поглощенную дозу.

$$D = 0.873 \cdot 10^{-2} \cdot X, \quad (2)$$

где D – среднегодовая поглощенная доза;

X – среднегодовая экспозиционная доза.

Считая, что данные дозы созданы гамма излучением, эффективная доза будет равна поглощённой, так как взвешивающий коэффициент излучения равен 1 ($W_R=1$), и из-за высокой проникающей способности данного излучения, тканевый коэффициент равен 1 ($W_{R,T}=1$), тогда по формуле 3 среднегодовая эффективная доза равна среднегодовой поглощённой, что указано в таблице 2.

$$E = \sum W_R W_{T,R} D_{R,T}, \quad (3)$$

Таблица 2 – Полученные значения для образцов с повышенной радиацией

Минерал	Среднегодовая экспозиционная доза, мкР	Среднегодовая поглощенная доза, мкГр	Среднегодовая эффективная доза, мкЗв
Эвдиалит	3.83	33.4	33.4
Унакит	6.62	57.8	57.8
Оникс	4.86	4.24	4.24

Полученные значения много меньше предела дозы в 1 мЗв по нормам радиационной безопасности, что говорит о том, что данные камни не опасны. Но также в системе радиационной защиты есть такое понятие, как стохастические (вероятностные) эффекты для которых используют линейно-беспороговую модель.

С учетом этого определили вероятность отдалённых последствий для данных минералов по формуле (4), считая коэффициент риска равным 0.08 и составили таблицу 3.

$$\text{Риск} = \text{СГЭД} \cdot \text{Коэффициент риска}, \quad (4)$$

где СГЭД – среднегодовая эффективная доза.

Таблица 3 – Полученные риски для образцов с повышенной радиацией

Минерал	Эффективная доза, мкЗв	Риск в течении одного года, чел/год
Эвдиалит	33.4	$0.26 \cdot 10^{-5}$
Унакит	57.8	$0.46 \cdot 10^{-5}$
Оникс	4.24	$0.34 \cdot 10^{-5}$

Далее для полной оценки радиационной опасности данных минералов оценили риски отдалённых последствий и сравнили полученные величины с другими индивидуальными рисками близкими по значениям, такими как: риск смерти в результате пожара, в результате ЧС природного и техногенного характера или в результате облучения от неаварийных источников ионизирующего излучения, продемонстрированными на диаграмме 1.

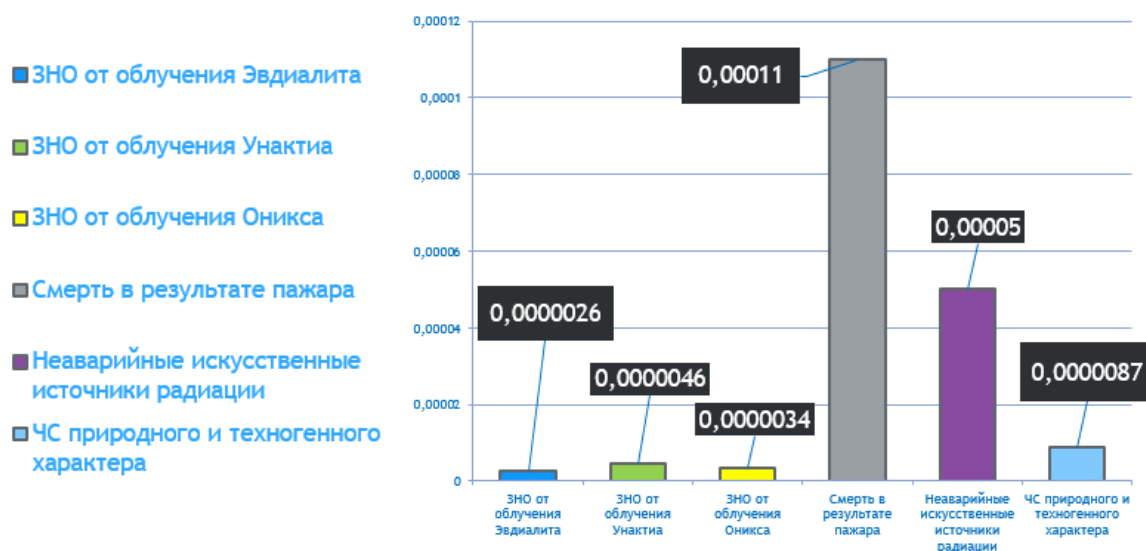


Диаграмма 1 – Годовой индивидуальный риск, обусловленный различными причинами

Но не всё так печально, поэтому давайте обратимся к альтернативным решениям. Профилактика радиационного облучения могут служить несколько следующих факторов: рекомендуется употреблять в пищу продукты богатые калием, в особенности курагу и петрушку. Гранатовый и виноградные соки, а также молочная продукция помогают выводить вредные токсины из организма. Красное вино в разумных количествах снижает последствия облучения.

Проводите больше времени на свежем воздухе и не забывайте проветривать помещения, а в лучшем случае купите такой маленький прибор, как дозиметр, он пригодится в бытовом использовании и даже поместится в дамскую сумочку для похода в ювелирный салон. Желаем, чтобы ваши покупки были безопасными.

Библиографический список

1. СанПиН 2.6.1.2523-09 "Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009"
2. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных: Учеб. пособие/ С.П. Ярмоненко, А.А Вайнсон; под ред. С.П. Ярмоненко. – М.: Высш. шк., 2004.
3. Методические указания МУ 2.1.10.3014 - 12

МЕХАНИКА, МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

УДК 620.1

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СЖАТЫХ СТЕРЖНЕЙ НА УЧЕБНОМ СТЕНДЕ PASKAL УСП-1

Авдонин А. В., Жирнов Е. А., Любимов В. В., Мухаметшин И. И., Сосюрко В. Г.

*Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г. Озёрск, Челябинская область*

vsosyrko@gmail.com

Проведены исследования устойчивости стержней на учебном стенде PASKAL УСП-1 с целью последующей разработки методических рекомендаций и выработки критериев оценки результатов лабораторных работ, выполняемых студентами.

Ключевые слова: стенд, стержень, устойчивость, гибкость, критическая сила.

STUDY OF STABILITY OF COMPRESSED RODS ON THE TRAINING STAND PASKAL USP-1

Avdonin A. V., Zhirnov E. A., Lyubimov V. V., Mukhametshin I. I., Sosyurko V. G.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

Research of stability of rods on the educational stand PASCAL USP-1 for the purpose of the subsequent development of methodical recommendations and development of criteria of an assessment of results of the laboratory works performed by students are carried out.

Keywords: stand, rod, stability, flexibility, critical force.

Учебный стенд «Устойчивость продольно сжатого стержня» PASKAL УСП-1 приобретён институтом в конце 2018 года. Стенд оснащён тензометрической станцией. Схема стенда представлена на рисунке 1.

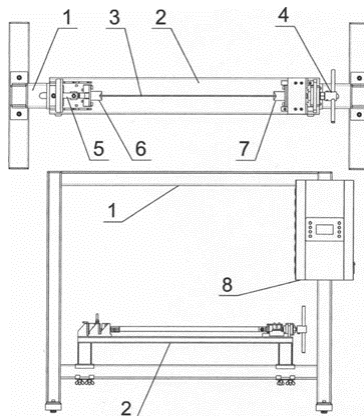


Рисунок 1 – Схема стенда:

1 – опора неподвижная; 2 – монтажная рама; 3 – стержень (образец для испытаний); 4 – рукоятка нагрузочного винта; 5 – тензометрический датчик нагрузки; 6 и 7 – опоры для закрепления стержня; 8 – тензометрическая станция АИС-001.

Данные исследования были проведены для эффективного использования стенда в лабораторном практикуме по сопротивлению материалов, разработки методических рекомендаций для студентов и критериев оценки результатов их работы.

В качестве образцов использовались стальные полосы прямоугольного сечения $h \times b = 3 \times 20$ и 4×20 мм, длиной: $l = 500, 550$ и 600 мм. Исследование устойчивости проводилось согласно методическим рекомендациям изготовителя ООО НПО «Паскаль УТ» по проведению лабораторных работ. Стержень устанавливается между опорами для испытания на устойчивость. С помощью различных видов опор 6 и 7 возможны три варианта закрепления концов стержня: «шарнир-шарнир», «шарнир-защемление», «защемление-защемление». С помощью винта 4 осуществляется нагружение стержня. Тензодатчик 5 (S-образная скоба сжатия-растяжения) под действием нагрузки деформируется и передает сигнал на блок измерений 8, отображающий показания в милливольтках. Погрешность прибора 4...14 мВ (8...30 Н). Для перевода в Ньютоны, используется формула: $F = V / 100k$, где F – усилие в скобе, Н; V – показание скобы на индикаторе блока измерений, мВ; k – безразмерный коэффициент скобы. Медленно и плавно стержень нагружают рукояткой винта 4, следя за возрастанием нагрузки и поведением стержня. Прекращение роста нагрузки и заметное увеличение прогиба свидетельствуют о достижении сжимающей силой критического значения.

Теоретическое значение критической силы находилось по формуле Эйлера

$$F_{кр} = \pi^2 EI / (\mu l)^2 \quad (1)$$

где I – момент инерции поперечного сечения относительно оси, перпендикулярно которой будут перемещаться точки стержня при потере устойчивости, $E = 2 \cdot 10^5$ МПа – модуль упругости стали, μ – коэффициент приведения длины (l) стержня.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследований

Способ закрепления стержня	Сечение $h \times b$, мм	Длина l , мм	$F_{кр}^T$ Н	$F_{кр}^3$ Н	δ_F %
«шарнир-шарнир», $\mu=1$	3x20	500	354,96	375	-8,05
		550	293,36	312,5	-4,87
		600	246,5	208,3	+5,5
	4x20	500	841,4	916,7	-8,95
		550	695,36	729,2	-5,65
		600	584,31	645,8	-10,5
«шарнир-защемление», $\mu=0,7$	3x20	500	724,41	666,7	+7,97
		550	598,69	604,2	-1,0
		600	503,1	416,7	+17,17
	4x20	500	1717,14	1354,2	+21,14
		550	1419,14	1208,3	+14,85
		600	1192,5	1000	+16,14
«защемление-защемление», $\mu=0,5$	3x20	500	1419,84	979,2	+31
		550	1173,42	1104,2	+5,9
		600	986,0	687,5	+30,27
	4x20	500	3365,6	2229,2	+33,77
		550	2781,44	1979,2	+28,8
		600	2337,24	1687,5	+27,8

Сравнение теоретических и экспериментальных результатов проводилось по формуле

$$\delta_F = (F_{кр}^T - F_{кр}^3) * 100\% / F_{кр}^T, \quad (2)$$

где $F_{кр}^T$ и $F_{кр}^3$ – соответственно, теоретическое и экспериментальное значение критической силы.

На основании проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. Разница между теоретическими и экспериментальными значениями критической силы растёт по мере уменьшения коэффициента μ . Чем больше величина критической силы, тем больше эта разница. При закреплении обоих концов стержня ($\mu=0,5$) максимальная разница достигала 33,77%. Расхождение в расчётных и экспериментальных значениях критической силы потери устойчивости образцов объясняется высокой чувствительностью данной характеристики к геометрической форме образца, который всегда имеет некоторую (хотя бы и небольшую) начальную кривизну. Многие авторы отмечают, что при сравнении экспериментальных данных с результатами, полученными по формуле для расчёта устойчивости пластин, разница в расчётах лежит в интервале 25-30%.
2. Учебный стенд «Устойчивость продольно сжатого стержня» PASKAL УСП-1 удовлетворяет требованиям, предъявляемым к учебному оборудованию.
3. Основным критерием потери устойчивости должно быть прекращение роста нагрузки. При попытках использовать в качестве критерия заметное увеличение прогиба стержня погрешность измерений значительно возрастает (достигала более 70%).

УДК 621.9.022.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ОТВЕРСТИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ ЗЕНКЕРАМИ С МНП С ЗАБОРНЫМ КОНУСОМ

Камалова В. Р., Токарев А. С.

*Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г. Трёхгорный, Челябинская область*

vika_kamalova1809@mail.ru, kuler-576@mail.ru

В данной работе рассматривается формообразование отверстий при обработке зенкерами с МНП с заборным конусом на разную глубину на станке DMU680.

Ключевые слова: зенкерование, зенкер, фрезерный станок, формообразование отверстий, увод оси.

STUDY OF THE FORMATION OF HOLES IN THE PROCESSING OF COUNTERSINKS WITH A MIP WITH INTAKE CONE

Kamalova V. R., Tokarev A. S.

TTI NRNU MEPhI, Trekhgornyy

In this paper, we consider the formation of holes in the processing of countersinks with MIP with an intake cone at different depths on the machine DMU680.

Keywords: reaming, countersink, milling machine, shaping holes, the tilt of the axis.

Обработка отверстий – это целый ряд технологических операций, целью которых является доведение геометрических параметров, а также степени шероховатости внутренней поверхности предварительно выполненных отверстий до требуемых значений. Отверстия, которые обрабатываются при помощи таких технологических операций, могут быть

предварительно получены в сплошном материале не только при помощи сверления, но также методом литья и другими способами. Конкретный способ и инструмент для обработки отверстий выбираются в соответствии с характеристиками необходимого результата. Различают три способа обработки отверстий – сверление, развертывание и зенкерование.

В данной работе рассматривается формообразование отверстий при обработке зенкерами с МНП с заборным конусом на станке DMU680. Универсальные фрезерные станки серии DMU позволяют запустить производство с 5-осевой обработкой вплоть до одновременной обработки без излишних стартовых вложений.

Чтобы обрабатывать отверстия, их необходимо предварительно получить, для чего можно использовать различные технологии. Наиболее распространенной из таких технологий является сверление, выполняемое с использованием режущего инструмента, который называется сверлом [1]. Сверло представлено на рисунке 1.

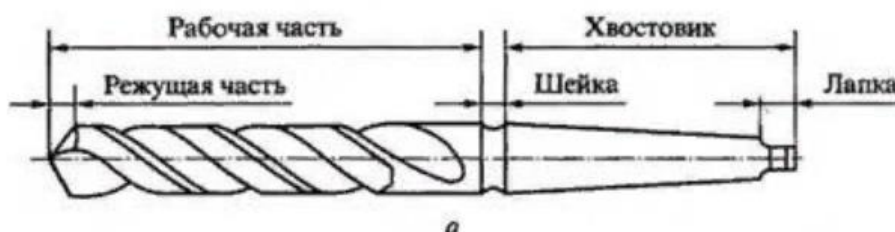
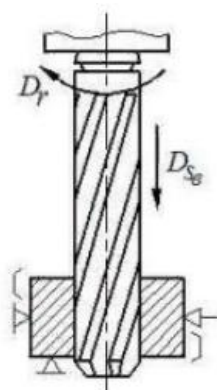


Рисунок 1 – Сверло спиральное

При помощи зенкерования, выполняемого с использованием специального режущего инструмента, решаются следующие задачи, связанные с обработкой отверстий, полученных методом литья, штамповки,ковки или посредством других технологических операций:

- приведение формы и геометрических параметров имеющегося отверстия в соответствие с требуемыми значениями;
- повышение точности параметров предварительно просверленного отверстия вплоть до восьмого квалитета;
- обработка цилиндрических отверстий для уменьшения степени шероховатости их внутренней поверхности, которая при использовании такой технологической операции может доходить до значения $Ra\ 1,25$.

При зенкеровании прикладывается меньшая сила реза, чем при сверлении, и отверстие получается более точное по форме и размерам [1]. Зенкерование показано на рисунке 2.



Применяют для обработки глухих и сквозных отверстий, предварительно подготовленных сверлением либо полученных в заготовках литьем, ковкой или штамповкой. Различают черновое и чистовое зенкерование. Обработку выполняют многолезвийным инструментом – зенкером.

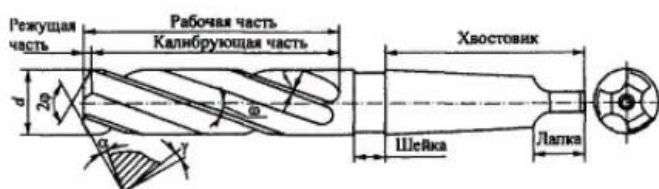


Рисунок 2 – Зенкерование

Если такой обработке необходимо подвергнуть отверстие небольшого диаметра, то ее можно выполнить на настольных сверлильных станках. Зенкерование отверстий большого диаметра, а также обработка глубоких отверстий выполняются на стационарном оборудовании, устанавливаемом на специальном фундаменте.

Исследование формообразования отверстий при обработке зенкерами с МНП с заборным конусом [2].

Зенкеры предназначены для обработки литых, штампованных, предварительно просверленных цилиндрических отверстий с целью улучшения чистоты поверхности и повышения точности этих отверстий или для подготовки их к дальнейшему развертыванию. Модель зенкера с МНП представлена на рисунке 3.

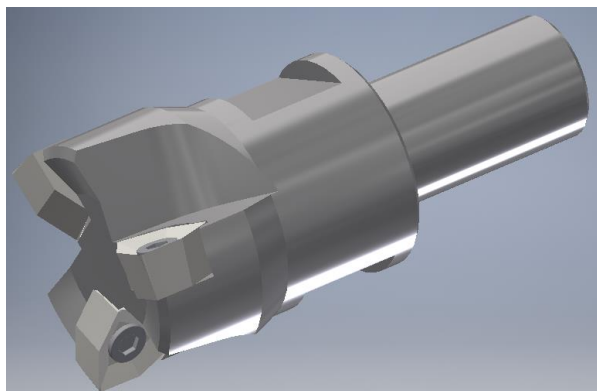


Рисунок 3 – Модель зенкера с МНП

Режущие пластины данного зенкера выполнены из титана, а хвостовик из стали 40Х. Материал заготовки Ø40мм – сталь 20. Исследование проводилось на выявление увода оси во время сверления сквозного отверстия Ø16мм и зенкерования отверстия Ø20мм. Исходные данные приведены в таблице 1. Получение отверстий на практике показано на рисунках 4, 5, 6, 7.

Таблица 1 – Исходные данные

Глубина зенкерования t , мм	5	7	10
Скорость резания V , м/мин	500	250	150
Количество оборотов шпинделя n , об/мин	2500		



Рисунок 4 – Зенкерование на глубину 5 мм, 7 мм, 10 мм

На приведенных рисунках невозможно определить увод оси и формообразование отверстий на глаз. Поэтому на рисунках 5, 6 и 7 представлены схемы получения отверстий путем их сверления и зенкерования.

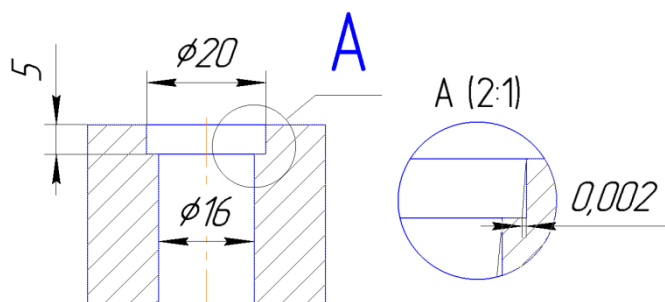


Рисунок 5 – Увод оси при зенкеровании на глубину 5 мм

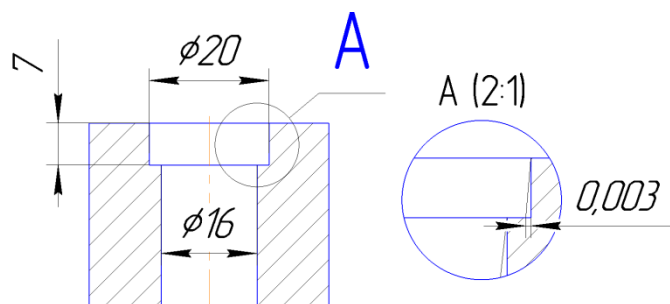


Рисунок 6 – Увод оси при зенкеровании на глубину 7 мм

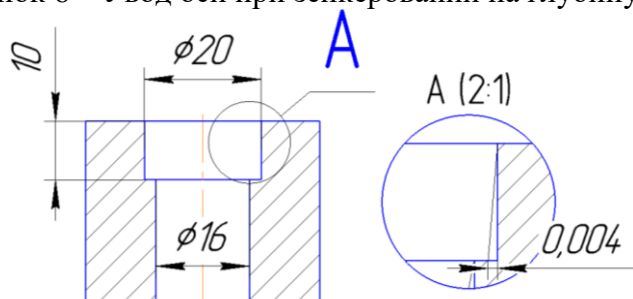


Рисунок 7 – Увод оси при зенкеровании на глубину 10 мм

На схемах показано, что увод оси минимальный, но даже такой увод может привести к проблемам в работе узла. Уводы или отклонения осей отверстий от требуемого направления в ряде случаев приводят к браку обрабатываемых заготовок[2]. От величины нормируемых уводов при сверлении зависят размеры припусков на обработку деталей типа пустотелых валов и труб. Поскольку детали с глубокими отверстиями достигают значительных размеров, брак от уводов может привести к большим потерям в производстве. Выявлением причин возникновения уводов занимались многие исследователи[3].

По мнению этих исследователей, возникновение уводов объясняется следующими причинами:

- несовершенством конструкции инструмента, его режущих и направляющих элементов;
- несоответствием оборудования обрабатываемым заготовкам;
- неправильным направлением инструмента в начале сверления;
- неоднородностью материала обрабатываемого изделия;
- трудностью удаления стружки из зоны резания;
- неудачно выбранными режимами резания при сверлении;
- продольной неустойчивостью стебля в процессе сверления;
- неудовлетворительным качеством заточки сверл;
- нерациональной технологией глубокого сверления и др.

Далее следует обратить внимание на влияние скорости резания на увод оси детали. Вообще, зная поведение режущего инструмента в теле детали под действием определенных

сил, можно прогнозировать процесс, например, формообразования отверстия, выявлять закономерности, систематические погрешности, возникающие при задании различных сценариев. К числу этих систематических погрешностей следует отнести погрешности, вызванные некоторыми видами асимметрии инструмента или заготовки, в которой он движется.

Предварительный анализ режущего инструмента, диагностирует возможные причины поломки инструмента и позволит облегчить наладку технологического процесса. На основе подобных исследований возможна эффективная диагностика деформаций при обработке отверстий по научно обоснованной методике, а не методом проб и ошибок. Это значительно сократит усилия, которые затрачивает технолог на рутинную работу.

Заключение

Самым важным выводом из рассмотренных вариантов относительно осей заготовок является обнаружение реальной силы, способной изменять направление пути сверла в заготовке. Следует иметь в виду, что при этом необходимо иметь упругие сверла и зенкера или упругие обрабатываемые материалы, так как существование одной поперечной силы еще не обуславливает возникновение уводов. Поперечная сила, как правило, всегда должна уравниваться реакциями базовых направляющих инструмента.

Без большой погрешности можно рассматривать варианты относительного расположения сверла или зенкера и поперечной разнообрабатываемости, пренебрегая законом загрузки режущих кромок сверл, зависящих от скорости резания.

Библиографический список

1. Драгун, А.П. Режущий инструмент / А.П. Драгун. – Л.: Лениздат, 1986. – 271 с.
2. Петрушин, С.И. Основы формообразования резанием лезвийными инструментами: учеб. пособие / С. И. Петрушин. – Томск: Изд. ТГУ, 2003. – 172с.
3. Пестрецов, С.И. Компьютерное моделирование и оптимизация процессов резания: учеб. пособие / С.И. Пестрецов. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009 – 104 с.

УДК 62-791.2

СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ МЕРИТЕЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Дыдыкина О. А.

Научный руководитель: старший преподаватель Токарев А. С.

*Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г. Трёхгорный, Челябинская область*

olik576@mail.ru

Штангенциркуль – один из самых универсальных и наиболее используемых измерительных инструментов. В настоящее время существует большое количество различных видов этих инструментов. В данной работе были сопоставлены технические данные нониусного и цифрового штангенциркулей с целью определения наиболее подходящего типа инструмента для измерений изделий.

Ключевые слова: механическая обработка, средство контроля, средство измерений, измерительный инструмент, нониусный штангенциркуль, цифровой штангенциркуль

COMPARISON OF VARIOUS TYPES OF MEASURING TOOLS FOR TECHNICAL CONTROL IMPLEMENTATION

Dydykina O. A.

Supervisor: senior teacher Tokarev A. S.

TTI NRNU MEPhI, Trekhgorny

Caliper is one of the most multipurpose and common measuring tools. Currently there is a large number of different types of these tools. In this article, the technical data of vernier and digital calipers were compared to determine the most appropriate type of instrument for measuring products.

Keywords: mechanical treatment, means of control, means of measurement, measuring tool, vernier caliper, digital caliper

На машиностроительных заводах цеха механической обработки выполняют наиболее точные операции, в результате которых детали машин получают заданные размеры, форму и параметры шероховатости.

Перед работниками технического контроля в механических цехах стоят большие и ответственные задачи по выявлению, предупреждению и устранению брака.

У каждой обработанной детали должны быть проконтролированы все размеры.

Средство контроля – это техническое устройство, вещество или материал для проведения контроля. Наиболее распространенным средством контроля при механической обработке являются средства измерений.

Все средства измерения, применяемые в машиностроении, разделяются на три основные группы:

- меры;
- контрольные приспособления и калибры;
- измерительные инструменты и приборы.

К измерительным инструментам относятся штангенинструменты и микрометрические инструменты. Универсальные измерительные инструменты и приборы характеризуются наличием у них шкал с отметками в виде рисок или точек [2].

Штангенциркуль – один из самых универсальных и распространенных измерительных инструментов. Он позволяет измерять линейные наружные и внутренние размеры длиной до 4 метров с точностью до 0,01 мм.

Конструкция всех штангенциркулей типична. У любого штангенциркуля имеется штанга, соединенная с неподвижной губкой, на которую одевается рамка с подвижной губкой. На штанге нанесена цифровая измерительная штриховая шкала для определения размеров (чаще метрическая). Сверху на рамке устанавливается стопорный винт для закрепления на нужный размер. Конструкция штангенциркуля представлена на рисунке 1.

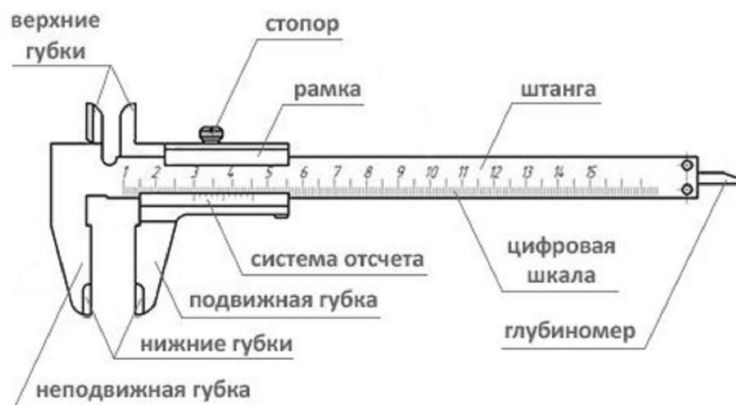


Рисунок 1 – Общее строение штангенциркуля

На сегодняшний день выпускается большое разнообразие различных видов штангенциркулей. Все штангенциркули делятся на три основных типа: нониусные, цифровые и часовые штангенциркули. Наибольшей популярностью пользуются штангенциркули цифрового типа, но нониусный штангенциркуль получил не менее широкое распространение.

Для определения наиболее оптимального типа штангенциркуля, как средства контроля, был произведен сравнительный анализ. В работе сопоставлялись технические данные нониусного штангенциркуля ШЦ-I 0-150 0.1 1 класса точности Калиброн 72362 и цифровых штангенциркулей Carbon Fiber Composites Digital Caliper и ADA Mechanic 150 PRO, сравнивались результаты измерений, установленные моделями ШЦ-I 0-150 0.1 1 класса точности Калиброн 72362 и Carbon Fiber Composites Digital Caliper, а также количество времени, занимаемое во время контроля изделия.

Основные характеристики нониусного и цифрового штангенциркулей указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Технические данные штангенциркулей ШЦ-I 0-150 0.1 1 класса точности Калиброн 72362, Carbon Fiber Composites Digital Caliper и ADA Mechanic 150 PRO

Параметры	ШЦ-I 0-150 0.1 1 класса точности Калиброн 72362	ADA Mechanic 150 PRO	Carbon Fiber Composites Digital Caliper
Диапазон измерения, мм	0...150	0...150	0...150
Значение отсчета по нониусу, мм	0,05	0,01	0,1
Погрешность, мм	$\pm 0,05$	$\pm 0,01$	$\pm 0,1$
Материал инструмента	Инструментальная нержавеющая сталь	Инструментальная нержавеющая сталь	Карбоновый композитный корпус
Стоимость инструмента, р	800	1990	200
Гарантийный срок эксплуатации	12 месяцев	12 месяцев	12 месяцев

Изделие, подлежащее контролю, изображено на рисунке 2.

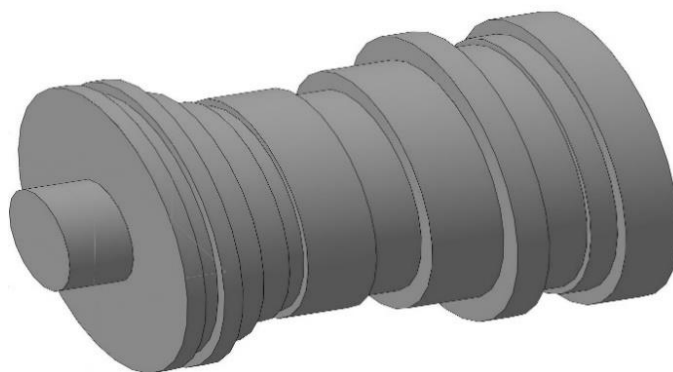


Рисунок 2 – Вал

Результаты и время измерений некоторых размеров контрольного изделия приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты контроля изделия, произведенного с помощью штангенциркулей ШЦ-I 0-150 0.1 1 класса точности Калиброн 72362 и Carbon Fiber Composites Digital Caliper

Номинальный размер, мм	Результаты измерений, мм	
	ШЦ-I 0-150 0.1 1 класса точности Калиброн 72362	Carbon Fiber Composites Digital Caliper
28	27,95	27,9
78	77,90	77,9
72	72,00	71,9
78	77,90	77,9
70	69,95	70,0
60	59,95	60,0
50	52,05	52,0
60	60,15	60,2
55	55,10	55,0
65	65,05	65,1
78	77,95	77,9
66,5	66,75	66,7
73	72,95	72,9
78	77,90	78,0
Время, затраченное на измерение	23 мин	6 мин

Исходя из полученных результатов, можно сделать следующие выводы:

- нониусный штангенциркуль более надежен и в меньшей степени подвержен негативным воздействиям окружающей среды, чем цифровой;
- в данном исследовании, при контроле изделия, нониусный штангенциркуль превосходит цифровой по точности результатов измерений;
- штангенциркули, рассматриваемые в данном исследовании, обладают одинаковым диапазоном измерений;
- цифровой штангенциркуль обладает более высокой скоростью измерений относительно скорости измерения нониусного (приблизительно в 4 раза), что особенно важно при проведении измерений в режиме высокой интенсивности;
- цифровой штангенциркуль имеет полезные дополнительные функции: сохранение в памяти результатов последних измерений, две шкалы измерения (миллиметры и дюймы), установление нуля в необходимом положении, передача полученных данные для протоколирования результатов и другие;
- цена штангенциркуля прежде всего зависит от точности результатов измерения и материала самого инструмента. Тип мерительного инструмента не является определяющим критерием стоимости.

Таким образом, нониусный штангенциркуль является приемлемым, как для личного пользования, так и для использования этого инструмента на предприятии в режиме малой интенсивности. Кроме того, данный измерительный инструмент – наглядный пример соответствия цены и качества.

Цифровой штангенциркуль обеспечивает удобство измерений и большую скорость работы, что необходимо при проведении измерений в режиме высокой интенсивности. Однако стоит учесть, что не все цифровые штангенциркули обладают высокой точностью измерений. Качественный цифровой штангенциркуль намного дороже своих аналогов, но при этом производит измерения с высокой точностью. Этот штангенциркуль является оптимальным мерительным инструментом для использования на предприятии. Цифровой штангенциркуль, обладающий меньшей точностью, стоит значительно дешевле. Но такой штангенциркуль подойдет лишь для личного пользования.

Библиографический список

1. Гостев, В.И. Контроль качества продукции в машиностроении / В.И. Гостев. – М.: Машиностроение, 1955. – 646 с.
2. Коваленко, А.В. Контроль деталей, обработанных на металлорежущих станках / А.В. Ковалев. – М.: Машиностроение, 1980. – 167 с.

УДК 67.02

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАГОТОВОК

Норкина А. В.

Научный руководитель: старший преподаватель Токарев А. С.

*Трёхгорный технологический – филиал НИЯУ МИФИ,
г. Трёхгорный, Челябинская область*

e-mail (alena.norkina.98@mail.ru)

В статье рассмотрена технология получения конкретной заготовки тремя методами: литьем, из проката и штамповкой. Представлен расчет отливки, поковки детали. По результатам расчетов были созданы модели заготовки для выбранной детали с указанием всех припусков и допусков на механическую обработку. Сравнили выбранные методы по экономическому показателю – технологической себестоимости заготовки и коэффициенту использования материала.

Ключевые слова: штамповка, литье, прокат, коэффициент использованного материала, заготовка

METHODS FOR OBTAINING WORKPIECES

Norkina A. V.

Supervisor: senior teacher Tokarev A. S.

TTI NRNU MEPhI, Trekhgorny

The article deals with the technology of obtaining a specific workpiece by three methods: casting, rolling and stamping. Calculation of casting, forging of a part is presented in this work. Based on the results of the calculations, workpiece models were created for the selected part, indicating all allowances and machining tolerances. We've compared the selected methods on the economic indicator that is the technological cost of the workpiece and coefficient of material use.

Keywords: stamping, casting, rolling, coefficient of the used material, workpiece

Цель работы: получить заготовку детали выбранными методами и определить, какой из методов является наиболее выгодным.

Необходимость экономии материальных ресурсов предъявляет высокие требования к рациональному выбору заготовок. Поэтому необходимо выбрать способ получения, при котором, форма и размеры заготовки были максимально близки к размерам готовой детали.

В Машиностроении применяются следующие методы получения заготовок: литье, ковка и штамповка, получение заготовок из проката, сварка, заготовки порошковой металлургии.

Деталь, выбранная для расчетов и сравнения, показана на рисунке 1.

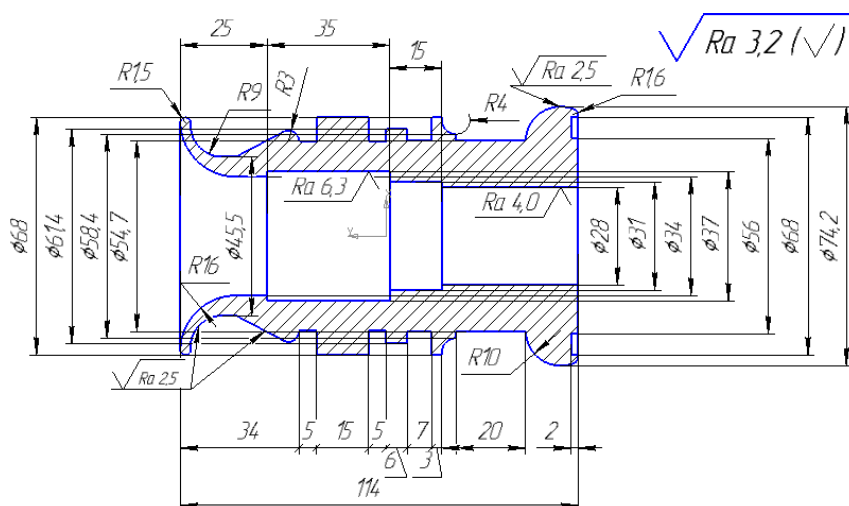


Рисунок 1 – Расчетная деталь

Расчет заготовки полученной литьём. Для нашего изделия выбираем центробежное литьё в металлические формы, материал Ст45Л – сталь для отливок нелегированная.

Следуя таблицам и пояснениям ГОСТ Р 53464-2009 [1] для отливки назначаем: 6 класс размерной точности отливки, 3 степень коробления элементов отливки, 9 степень точности поверхностей отливки, 6 класс точности массы отливки, 4 ряд припуска отливки.

Все назначенные допуски и припуски поверхностей приведены в таблице 1.

Размеры для высот и для диаметров отливки вычисляются по формулам

$$- H_{\text{отл.}} = h + k, \quad - (1)$$

$$- D_{\text{отл.}} = D \pm k \cdot 2, \quad - (2)$$

Таблица 1 – Допуски и припуски на механическую обработку

Размер, мм	Допуск размера, мм	Допуск формы, мм	Общий допуск, мм	Min литейный припуск, мм	Качество обработки	Припуск k, мм
50	0,64	0,2	0,7	0,4	√3,2 – Чистовая	1,3
114	0,80	0,2	0,8		√2,5 – Чистовая	1,4
					√3,2 – Чистовая	1,4
Ø28	0,56	0,2	0,7		√4 – Чистовая	1,3
Ø45,5	0,64	0,2	0,7		√2,5 – Чистовая	1,3
Ø54,7	0,64	0,2	0,7		√3,2 – Чистовая	1,3
Ø68	0,70	0,2	0,8		√3,2 – Чистовая	1,4
Ø74,2	0,70	0,2	0,8		√2,5 – Чистовая	1,4

Упрощённая конфигурация детали с назначенными предельными отклонениями представлена на рисунке 2. Определяем коэффициент использования материала по формуле

$$- \text{КИМ} = \frac{M_{\text{дет}}}{M_{\text{отл}}}, \quad - (3)$$

где $M_{\text{дет}}$ – вес детали по чертежу, кг, $M_{\text{дет}} = 1,6$ кг;

$M_{\text{отл}}$ – вес отливки по чертежу, кг, $M_{\text{отл}} = 2,84$ кг.

$$\text{КИМ} = \frac{1,6}{2,84} = 0,563.$$

Определяем стоимость штучной заготовки из отливки по формуле

$$- \text{Сзаг.о.} = \left(\frac{C_i}{1000} \cdot M_{\text{заг}} \cdot K_T \cdot K_C \cdot K_B \cdot K_M \cdot K_P \right) - (M_{\text{отл}} - M_{\text{дет}}) \cdot \frac{C_{\text{отх}}}{1000}, \quad - (4)$$

где C_i – базовая стоимость 1 тонны заготовок, $C_i = 32000$ руб.;

K_T – коэффициент, зависящий от класса заготовки, $K_T = 1$;

K_C – коэффициент, зависящий от группы сложности, $K_C = 0,83$;

K_B – коэффициент, зависящий от массы заготовки, $K_B = 0,93$;

K_M – коэффициент, зависящий от марки материала заготовки, $K_M = 1,26$;

K_{Π} – коэффициент, зависящий от объема производства заготовок, $K_{\Pi} = 0,5$ для расчета при единичном типе производства и $K_{\Pi} = 1$ при расчете на серийное производство;

$C_{отх}$ – базовая стоимость 1 тонны отходов, $C_{отх} = 6000$ руб.

$S_{заг. о.} = (32 \cdot 3,6 \cdot 1 \cdot 0,83 \cdot 0,93 \cdot 1,26 \cdot 0,5) - (2,84 - 1,6) \cdot 6 = 48,58$ руб.

$S_{заг. о.} = (32 \cdot 3,6 \cdot 1 \cdot 0,83 \cdot 0,93 \cdot 1,26 \cdot 1) - (2,84 - 1,6) \cdot 6 = 104,60$ руб.

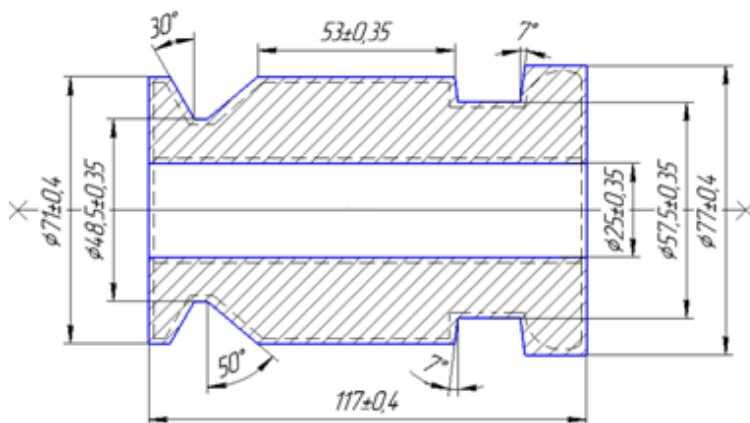


Рисунок 2 – Отливка детали

Расчет заготовки из проката. Чертеж заготовки из проката показан на рисунке 3.

В качестве заготовки выбрали горячекатаный круглый стальной прокат по ГОСТ 2590-2006 [2]. Сравнив полученное значение с сортаментом проката, выбрали сталь горячекатаную круглую обычной точности (В1) диаметром 78 мм. Общий припуск на обработку торцовых поверхностей $2z_0 = 1,6$ мм, длина штучной заготовки $L_0 = 114 + 1,6 = 115,6 \approx 116$ мм. Для резки проката выбрали прессы – точность 2 – 4 мм, тогда длина штучной заготовки $L_0 = 120_{-4}$ мм. Допуск на диаметр проката берем из таблицы 1 ГОСТ 2590-2006 [2]. Принимаем диаметр проката $d_0 = 78^{+0,5}_{-1,1}$ мм.

Массу штучной заготовки $M_{заг}$, кг определим по формуле

$$- \quad - \quad M_{заг} = \frac{V_{заг}}{1000} \cdot \gamma, \quad - \quad (5)$$

где $V_{заг}$ – объем заготовки по максимальным размерам, см³;

γ – удельный вес материала заготовки, г/см³, для Ст45 $\gamma = 7,826$ г/см³.

Объем цилиндра по максимальным габаритам $V_{заг} = 580,48$ см³, тогда $M_{заг} = 4,54$ кг.

Вес материала на одну деталь с учетом технологических потерь G , кг которые равны 10 % от массы заготовки $G = M_{заг} \cdot 1,1 = 4,994$ кг.

Находим коэффициент использования материала (КИМ) по формуле (3) $КИМ = 0,32$.

Определяем стоимость штучной заготовки из проката по формуле

$$- \quad - \quad S_{заг. п.} = S_{мат} \cdot G \cdot K_p - (G - M_{дет}) \cdot C_{отх} / 1000, \quad - \quad (6)$$

где $S_{мат}$ – цена 1 кг материала проката, для Ст45 – 64,07 руб/кг;

G – вес материала на одну деталь с учетом технологических потерь, кг;

K_p – коэффициент работ, для черных металлов, от 1,05 до 1,06;

$M_{дет}$ – масса детали, кг;

$C_{отх}$ – стоимость 1 тонны отходов Ст45 (15300 руб).

$S_{заг. п.} = 64,07 \cdot 4,994 \cdot 1,05 - (4,994 - 1,6) \cdot 15,3 = 284,036$ руб.

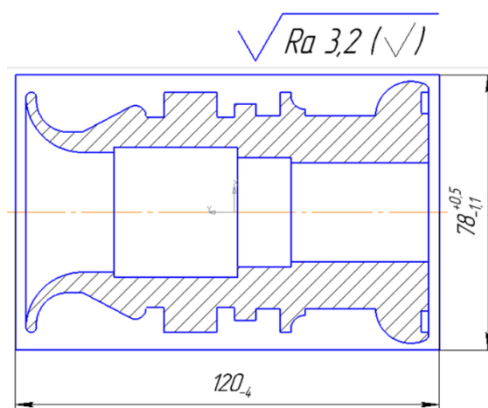


Рисунок 3 – Заготовка из проката

Расчет заготовки из стали 45 штамповкой. Выбираем изготовление поковки, используя горизонтально-ковочные машины.

Расчетная масса поковки $M_{п.р.} = M_d \cdot K_p = 1,6 \cdot 1,7 = 2,72$ кг.

Исходный индекс поковки – 10 так как группа стали – М2, сложность поковки – С1, класс точности для ГKM – Т4. После назначения припусков по формулам (1) и (2) определили размеры поковки и назначили допуски по таблице 8 ГОСТ 7505-89 [3]. Предварительный чертеж штамповки показан на рисунке 4.

Массу заготовки нашли по формуле (5). Объем заготовки определили по трехмерной модели в программе КОМПАС-3D. $V_{заг} = 458,75$ см³., $M_{заг} = 3,59$ кг., $G = 3,949$ кг.

Коэффициент использования материала нашли по формуле (3) $K_{ИМ} = 0,405$.

Ориентировочная стойкость штампа 3000 заготовок.

Стоимость штампованной заготовки $C_{заг.ш.}$ можно определить по формуле

$$- \quad - \quad C_{заг.ш.} = C_M \cdot G + \frac{(n \cdot C_{шт})}{N} - (G - M_{дет}) \cdot \frac{C_{отх}}{1000}, \quad - \quad (7)$$

где C_M – стоимость стали 45, $C_M = 64,07$ руб. за кг;

G – вес материала одной детали с учетом технологических потерь,

n – необходимое число штампов (исходя из их стойкости), $n = 1$ ($n = 2$ для серийного);

$C_{шт}$ – стоимость штампа, $C_{шт} = 30000$ руб.;

N – количество заготовок, (для единичного) $N = 50$ шт, (для массового) $N = 5000$ шт;

$M_{дет}$ – масса детали, $M_{дет} = 1,6$ кг;

$C_{отх}$ – стоимость 1 тонны отходов стали 45, $C_{отх} = 15300$ руб.

$$C_{заг.ш.} = 64,07 \cdot 3,949 + \frac{30000}{50} - (3,949 - 1,6) \cdot 15,3 = 817,07 \text{ руб.}$$

$$C_{заг.ш.} = 64,07 \cdot 3,949 + \frac{60000}{5000} - (3,949 - 1,6) \cdot 15,3 = 229,07 \text{ руб.}$$

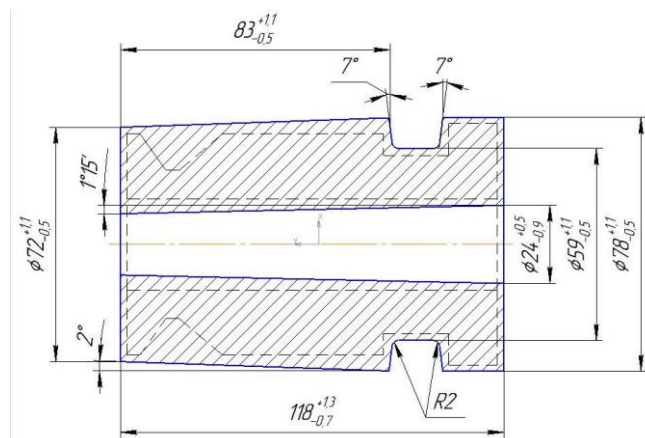


Рисунок 4 – Штампованная заготовка

При единичном производстве $N = 50$ шт понадобится 1 форма, а для серийного $N = 5000$ шт. для отливки потребуется 10 форм. Стоимость партии заготовок из проката, литья и штамповкой находим по формулам

$$- \quad - \quad \text{Сп. п} = \text{Сзаг. п} \cdot N \quad - \quad (8)$$

$$- \quad - \quad \text{Сп. о} = \text{Сзаг. о} \cdot N + n \cdot C_{\phi} \quad - \quad (9)$$

где C_{ϕ} – стоимость одной металлической формы, $C_{\phi} = 46000$ руб.

n – необходимое количество форм.

$$- \quad - \quad \text{Сп. п} = \text{Сзаг. ш} \cdot N, \quad - \quad (10)$$

Исходя из расчетов, самым выгодным способом, в условиях серийного производства, является получение заготовки литьем. В условиях единичного производства целесообразней получение заготовки из проката. Результаты расчетов показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчетов

Способ получения заготовки	Стоимость 1шт, руб.		КИМ	Стоимость партии, руб.	
	Тип производства			Тип производства	
	Единичное	Серийное		Единичное	Серийное
Прокат	284,036	284,036	0,32	14201,8	1420180
Литьё	48,58	104,60	0,563	48429	983000
Штамповка	817,07	229,07	0,405	40853.5	1145350

Библиографический список

- ГОСТ Р 53464-2009. Отливки из металлов и сплавов.
- ГОСТ 2590-2006. Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый.
- ГОСТ 7505-89. Поковки стальные штампованные.
- Studefiles.net: технологическая себестоимость заготовки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/6282923/page:4/> (дата обращения: 01.03.2019).

УДК 62-2

ПОВЫШЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ ШПИНДЕЛЬНОГО УЗЛА

Кольжецов Д. А., Морозова А. В.

*Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г. Трёхгорный, Челябинская область*

a-nastya_1999@mail.ru

Целью работы являлось исследование проблемы, возникающей в передней опоре шпиндельного узла из-за воздействия на неё температурных деформаций. Они оказывали прямое влияние на жесткость шпиндельного узла. При помощи приведенных в работе расчетов и опытов, было найдено решение исследуемой проблемы. Для нахождения решения был применен метод анализа и измерения.

Ключевые слова: шпиндельный узел, станок, температурные деформации, жесткость, передняя опора, погрешность, пружина, втулка, расширение, материал, подшипник.

INCREASING THE STIFFNESS OF THE SPINDLE ASSEMBLY

Kolzhetsov D. A., Morozova A. V.

TTI NRNU MEPhI, Trekhgornyy

The aim of the work is to study the problem arising in the front support of the spindle assembly due to the effect of temperature deformations that have a direct effect on the stiffness of the spindle assembly. With the help of the calculations and experiments presented in the paper, a solution is found to the problem under study. To find the solution, an analysis and measurement method has been applied.

Keywords: spindle unit, machine, temperature deformation, stiffness, front support, error, spring, bushing, expansion, material, bearing.

На сегодняшний день импортное оборудование является предпочтительней отечественного, в следствие своей надежности и точности в обработке. Это происходит по целому ряду факторов. Одним из которых является недостаточное внимание термическим процессам, возникающим в шпиндельном узле станка. Эти процессы влияют на точность обработки.

Цель: внести изменения в конструкцию передней опоры шпиндельного узла, с целью обеспечения более стабильной жесткости, при воздействии температурных деформаций.

Во время работы любого металлорежущего станка некоторая часть его полезной мощности расходуется на преодоление сил трения, возникающих в подвижных сопряжениях деталей и узлов. Поэтому в местах подвижного контакта выделяется теплота, которая повышает температуру остальных деталей и узлов станка. Наибольшее количество теплоты выделяется в приводе главного движения [3, с. 217]. Из мест образования теплота передается другим деталям станка, но нагрев остальных деталей станка и узлов происходит неравномерно.

Процесс притока теплоты происходит одновременно с её рассеиванием в окружающее пространство. Однако, несмотря на это, температура деталей станка продолжает повышаться. Ввиду разных температурных деформаций деталей и узлов меняется их взаимное расположение в процессе работы станка, что в свою очередь, приводит к возникновению погрешностей формы и размеров обрабатываемых деталей, причём наибольшее влияние оказывают температурные деформации, возникающие в передней опоре шпиндельного узла, что подтверждают приведенные расчеты [1, с. 54].

Для проведения опытов и измерений нами был выбран фрезерный станок с числовым программным управлением отечественного производства модели FORT M 800.

Зная все необходимые параметры и элементы шпиндельного узла, можно рассчитать жесткость данного станка. Также определить податливость основных элементов шпиндельного узла для выявления наиболее "слабых" элементов.

На рисунке 1 приведены основные размеры шпиндельного узла.

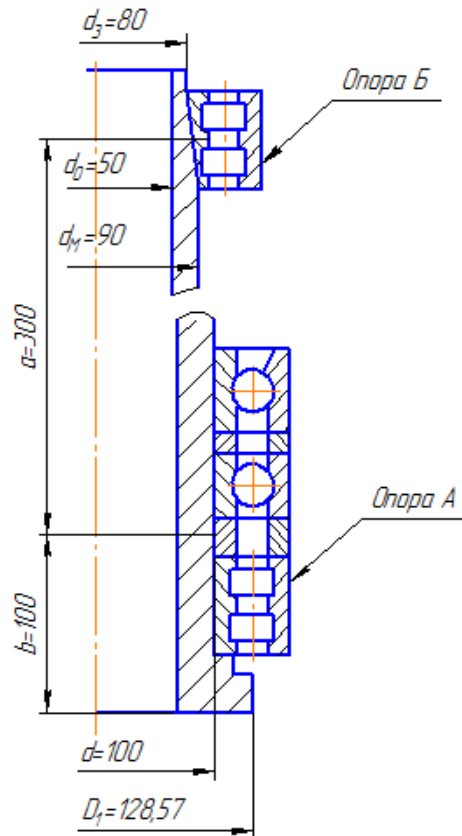


Рисунок 1 – Размеры шпиндельного узла.

Из расчетов можно составить отношения системы податливости элементов в шпиндельном узле.

$$\text{Опора А: } \frac{k_A}{k_{\Sigma}} \cdot 100\% = \frac{0,63}{1,06} \cdot 100\% \approx 59,1\% .$$

$$\text{Опора В: } \frac{k_B}{k_{\Sigma}} \cdot 100\% = \frac{0,3}{1,06} \cdot 100\% \approx 29\% .$$

$$\text{Консольная часть: } \frac{k_K}{k_{\Sigma}} \cdot 100\% = \frac{0,12}{1,06} \cdot 100\% \approx 11\% .$$

$$\text{Межпролетная часть: } \frac{k_M}{k_{\Sigma}} \cdot 100\% = \frac{0,01}{1,06} \cdot 100\% \approx 0,9\% .$$

Вычислениями было доказано что, более уязвимой частью в шпиндельном узле является передняя опора А. Ее податливость составляет большую часть от общей податливости узла. Поэтому требуется найти решение проблемы, направленное на внесение изменений в конструкцию шпиндельного узла, в следствии чего повыситься жесткость узла.

Для проверки данных расчетов на практике, нами был проведен опыт, в результате которого были получены данные, доказывающие, что термические процессы в передней опоре шпиндельного узла в значительной степени влияют на точность обработки.

Испытания проводились только на холостом ходу станка, из тех соображений, что погрешности изготовления имеют существенное значение только при чистовой обработке, то есть при малых нагрузках станка.

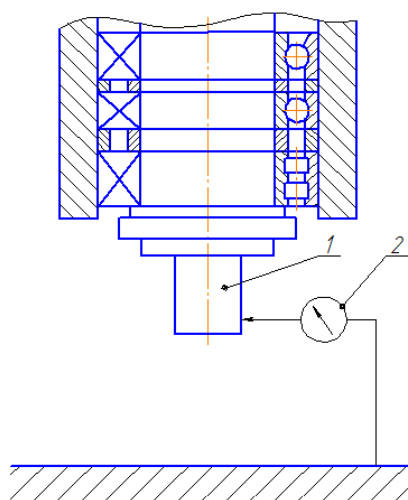


Рисунок 2 – Схема экспериментальной установки

На рисунке 2 представлена схема проводимых измерений. Данная установка имеет точную оправку (1), которая имитирует ось шпинделя. Индикаторная стойка с микрометром часового типа (2) жестко установлена на станине станка для измерений радиальных перемещений оправки (1).

Так же была зафиксирована температура передней опоры шпиндельного узла, изменяющаяся с течением времени. Полученные данные были занесены в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты измерений

Параметры	Время работы станка, мин.						
	0	10	20	30	40	50	60
Температурные деформации шпинделя, мкм	0	3	4,5	5	5,3	5,5	5,6
Температура, °C	20	32	37	43	49	56	60

На основе этих данных был построен график.

На графике 1 представлена зависимость изменения температурных деформаций с течением времени.

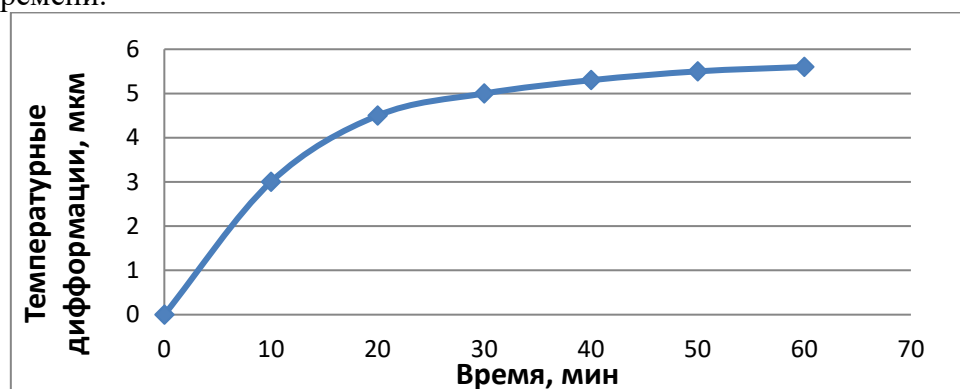


График 1 – Зависимость изменения температурных деформаций с течением времени

Из графика видно, что рост температурных деформаций, оказывающих воздействие на отклонения в работе шпиндельного узла, наблюдается в начальный период времени.

Исходя из графика следуют выводы, что изменение жесткости шпиндельного узла зависит от изменения температуры. Это происходит из-за образования тепловых процессов в

зоне резания, а также из-за трения деталей, которые нагревают некоторые детали шпинделя. Первым нагревается вал шпинделя и внутреннее кольцо подшипника [2, с. 57].

В следствие этого нагрева поверхность подшипника соприкасаемая с центральным валом начинает деформировать тела качения. В результате этих деформаций происходят изменения жесткости шпиндельного узла. Понижение жесткости шпиндельного узла в процессе обработки приводит к изменению точности обработки [4, с. 102]. Поэтому стоит задача о получении постоянства жесткости шпиндельного узла.

Для решения данной задачи мы предлагаем в передней опоре шпинделя установить подшипник с конической поверхностью внутреннего кольца (1). Это даст нам возможность регулировать натяг, и тем самым контролировать жесткость опоры. Регулировка будет выполняться при помощи втулки (2) и пружины (3), для этого потребуется изменить линейные размеры втулки (2). Это можно осуществить за счет физических свойств материала.

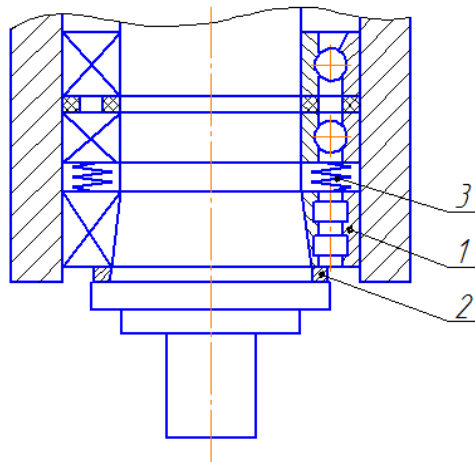


Рисунок 3 – Схема передней опоры шпиндельного узла

Втулку (2) следует изготовить из материала, который может менять свои линейные размеры по необходимому закону. Для компенсации смещения втулки (2), будем использовать пружину (3).

Требуется определить предел в котором происходит изменение температуры частей шпиндельного узла ΔT . Для этого необходимо знать габаритные размеры и материал из которого изготовлен подшипник в передней опоре шпиндельного узла.

Используя закон линейного расширения определим изменение расстояния Δl_1 при ΔT

$$\Delta l_1 = a \cdot l_1 \cdot \Delta T; \quad (1)$$

где a – линейный коэффициент расширения материал подшипника.

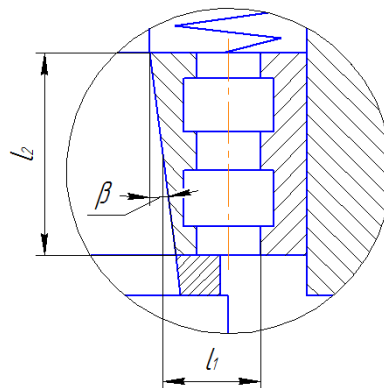


Рисунок 4 – Схема осуществления регулировки натяга

Для устранения радиальных смещений оси шпиндельного узла необходимо изменить его положение. Это осуществляется путем смещения подшипника на расстояние Δl_2 по наклонной поверхности с углом β .

$$\Delta l_2(\beta) = \frac{\Delta l_1}{\operatorname{tg} \beta} \quad (2)$$

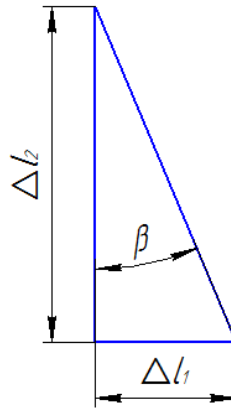


Рисунок 5 – Угол наклона

Для нахождения линейного коэффициента расширения материала втулки a_2 , требуется решить уравнение (3) составленное из уравнений (1) и (2).

$$a_1(\beta) = \frac{\Delta l_2(\beta)}{l_2 \cdot \Delta T}, \quad (3)$$

где a_1 – линейный коэффициент расширения материал втулки.

Путем изменения угла наклона конусной поверхности, можно подобрать значение Δl_2 и коэффициент линейного теплового расширения a_1 .

После подбора материала втулки необходимо подобрать пружину, компенсирующую натяг в подшипнике. Предложенное решение проблемы позволит сохранить натяг в подшипнике, что повысит точность при обработке.

Температурные деформации в шпиндельном узле фрезерного станка являются одной из причин выпуска бракованных изделий. В данной работе было предложено одно из возможных решений устранения последствий, возникающих в процессе воздействия температурных деформаций на шпиндельный узел. Приведенные расчеты позволяют убедиться в предложенном методе.

Библиографический список

1. Левина З. М. Расчетный анализ деформационных, динамических и температурных характеристик шпиндельных узлов при проектировании. – М.: ЭНИМС, 2004. – 63 с.
2. Перель Л. Я. Подшипники качения: Расчет, проектирование и обслуживание опор: Справочник. – М.: Машиностроение, 1992. – 608 с.
3. Пуш В. Э. Металлорежущие станки. – М.: Машиностроение, 1999. 574 с.
4. Фигатнер А. М. Конструкция, расчет и методы проверки шпиндельных узлов с опорами качения. Методические указания. М.: ЭНИМС. 1997. – 152 с.
5. Чернявский П. М. Расчет шпиндельных узлов. – М.: МВТУ, 1996. – 24 с.

УДК 67.05

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ОТВЕРСТИЙ ПРИ
ДИССИММЕТРИЧНО ЗАТОЧЕННОМ ЛЕЗВИЙНОМ ИНСТРУМЕНТЕ**

Кузнецов Н. А., Токарев А. С.

*Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г.Трёхгорный, Челябинская область*

kuziy174@yandex.ru

Целью данной работы является разработка математических и графических моделей формообразования срезаемых слоев материала диссимметрично заточенным зенкером. В основу моделей положен расчёт траекторий движения зенкера под действием радиальных составляющих сил резания, приводящих к поперечным смещениям инструмента, а также возникающих сил биения шпинделя.

Ключевые слова: шпиндель, ось, увод, зенкер, симметрия.

**STUDY OF THE FORMATION OF HOLES AT DISSYMMETRICALLY SHARPENED
BLADE TOOL**

Kuznetsov N. A., Tokarev A. S.

TTI NRNU MEPhI, Tryokhgorny

The aim of this work is to develop mathematical and graphical models of the formation of cut layers of material with a dissymmetrically sharpened countersink. The models are based on the calculation of the trajectories of the countersink under the action of radial components of the cutting forces that lead to transverse displacements of the tool, as well as the resulting spindle beating forces.

Keywords: spindle, axis, lead, countersink, symmetry.

Задачи:

- произвести анализ причин возникновения погрешностей при обработке отверстий.
- произвести сравнение математических расчетов графическими построениями, в результате чего выявить возможные максимальные отклонения.

Главной гипотезой проекта является, зависит ли формообразования отверстия от диссимметрии заточенных лезвий режущего инструмента.

При верхнем направлении, показанном, зенкер может направляться во втулке либо специальной цилиндрической частью, либо непосредственно своими калибрующими ленточками.

Нижнее направление осуществляется во втулке, расположенной впереди детали. В этом случае на одной оси с зенкером имеется специальная направляющая, выполненная заодно с зенкером. Для обеспечения правильной начальной ориентации зенкера необходимо, чтобы его направляющая часть вошла во втулку прежде, чем начнется процесс резания.

Для обработки отверстий диаметром свыше 25 мм целесообразно осуществлять двойное направление зенкера. Для этой цели на зенкере предусматриваются верхняя и нижняя направляющие.

Представлен анализ математических моделей расчета погрешности обработки отверстий все модели формообразования отверстий концевыми мерными инструментами (КМИ) можно разделить на три типа: динамические (с учетом инерционных сил), статические (без учета инерционных сил) и геометрические (без учета сил).

На основании имеющихся моделей формообразования отверстий при рассверливании, были построены аналогичные модели растачивании трёхлезвийными зенкерами.

Для лучшего представления формообразование отверстия были построены модели срезаемых слоев, при повороте режущего инструмента на 120, 240 и 360 градусов, благодаря полученным моделям формообразования, мы можем проанализировать, какое лезвие будет подвержено наибольшей нагрузке.

Сравнение графических построений с математическими расчетами (рис. 1).

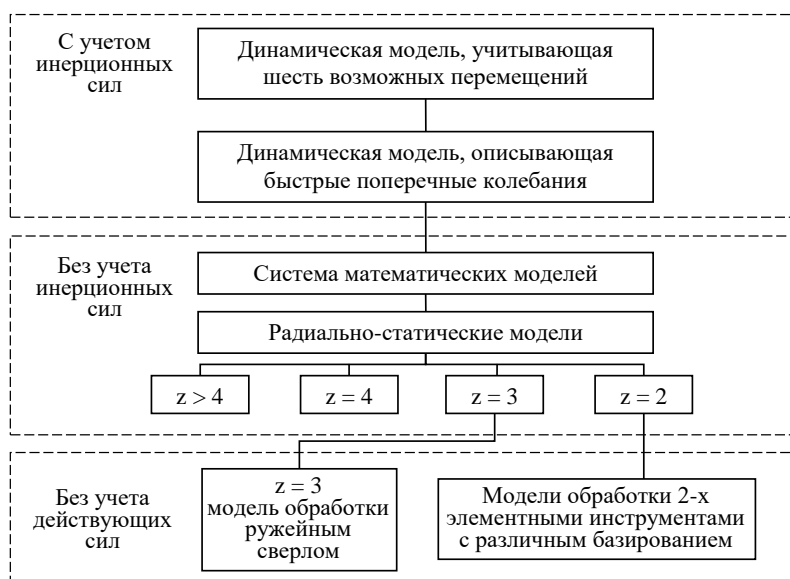


Рисунок 1

После проведенных математических расчетов в программе SMathStudioDesktop, сравним их с полученными значениями построений в программе КОМПАС V17.

Наилучшей комбинацией углов было представлено 43-45-48 градусов

Вывод: трудоемкость точных и глубоких отверстий является сложным и достаточно продолжительным технологическим процессом. В данной научно-исследовательской работе для повышения эффективности обработки были проанализированы причины возникновения погрешности и математические модели расчета точности. Используя программу КОМПАС–3D, были построены и измерены площади, срезаемые трех лезвийным, диссимметрично заточенным зенкером. Были сравнены математические расчеты и графические построения, допускаемая погрешность которых оказалась в пределах нормы 5–10%.

Так же была разработана 3D модель срезаемого слоя, при различных углах поворота трех лезвийного диссимметрично заточенного зенкера, а также при разных углах в плане.

Для подтверждения исследуемой гипотезы, была рассчитана деталь по математической модели. После проведения необходимых расчетов и построений отклонения оси трех лезвийного диссимметрично заточенного зенкера оказалось в пределах необходимых допусков. Это значит, что первая часть полученной математической модели адекватна и может применяться для дальнейшей разработки.

В дальнейшем планируется разработать математическую модель, которая сможет прогнозировать увод оси на всю длину обработки.

Библиографический список

1. Дерябин И.П. Технологическое оснащение планов обработки отверстий в АСТПП / И.П. Дерябин // Вестник машиностроения. – 2008. – № 7. – 7 с.
2. Дерябин И.П. Методы повышения точности оси отверстий при многопереходной обработке на станках с ЧПУ / И.П. Дерябин, О.А. Кожарина // Технология машиностроения. – 2012. – № 6. – 12–15 с.

3. Дерябин И.П. Повышение точности обработки отверстий зенкерами с МНП на основе моделирования процессов формообразования / И.П. Дерябин, А.С. Токарев, С.Л. Сусев // Евразийский научный журнал. 2015. № 11. – 47–50 с.
4. Дерябин И.П. Исследование формообразования отверстий зенкерами с МНП/ И.П. Дерябин, А.С. Токарев // Международная научно-исследовательская конференция «Приоритетные направления современных научных исследований XXI века». Статьи, тезисы докладов – Трёхгорный: ТТИ НИЯУ МИФИ, 2016. – 85–90 с.
5. Дерябин И.П. Исследование процессов срезания припусков зенкерами с МНП при обработке твердых материалов / И.П. Дерябин, А.С. Токарев // Международный научно-исследовательский журнал. № 1213 – (54), 2016 – 77–83 с.

УДК 67

ЛАЗЕРНАЯ РЕЗКА МАТЕРИАЛОВ. ТЕХНОЛОГИЯ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ И ГРАВИРОВКИ ПО ДЕРЕВУ

Токарев А. С., Полковникова О. О.

*Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г. Трёхгорный, Челябинская область*

ksyxa_8@mail.ru

Лазерная резка материала – наиболее прогрессивный процесс обработки различных материалов, который имеет много преимуществ. В данной статье рассмотрены плюсы и минусы данного вида обработки, также поставлена задача изготовления изделия и гравировки по дереву на лазерной установке модели М500. Подробно рассмотрен метод резки и режимы резания.

Ключевые слова: лазер, обработка материала, гравировка по дереву, режимы резания, лазерная установка модели М500

LASER CUTTING OF MATERIALS. TECHNOLOGY OF LASER CUTTING AND WOOD ENGRAVING

Tokarev A. S., Polkovnikova O. O.

TTI MEPhI, Trekhgornyy

Laser cutting of material is the most progressive way of various materials processing that has lots of advantages. This article discusses advantages and disadvantages of the material processing of this type. The problem of the product manufacturing and its wood engraving with laser machine M500 is also set. The cutting method is considered and the cutting modes are selected.

Keywords: laser, material processing, wood engraving, cutting conditions, laser installation of model M500.

Введение. С развитием технологий происходит активное внедрение мощных автоматизированных лазерных технологических комплексов в различные отрасли промышленности. Необычайная точность и качество получения кромок позволяет создавать высокоточные изделия для приборостроения, авиации, машиностроения и медицины.

Цель данной работы заключается в изучение особенностей методов лазерной резки материалов и её применения в разных сферах. Также необходимо изготовить изделие «Ваза»

и сделать гравировку по дереву на лазерном станке модели M500, рассмотреть метод резки, режимы резания и все остальные требования.

Основная часть. Лазерная резка выполняется при помощи луча лазера, получаемого при помощи специальной установки. Лазерный луч представляет собой когерентный, поляризованный и монохромный световой поток. Свойства такого луча позволяют фокусировать его на поверхности небольшой площади, создавая при этом энергию, характеризующуюся высокой плотностью. Это приводит к тому, что любой материал начинает активно разрушаться (плавиться, сгорать, испаряться и т.д.), причем луч не выходит за пределы заданной линии соприкосновения, что представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Процесс лазерной резки

При использовании лазерных аппаратов исключается необходимость механического контакта с обрабатываемой деталью. Это позволяет обрабатывать таким методом резки легко деформирующиеся и хрупкие детали, не переживая за то, что они будут повреждены. Огромным достоинством данного вида обработки является высокая скорость и производительность.

Также существуют и минусы лазерной резки, в первую очередь, лазерные установки – это дорогостоящее оборудование. Во-вторых, ограничение по габаритам, всё зависит от модели и типа станка. А толщина материала, подвергающегося лазерной резке, не может превышать 20 мм.

Перейдём к практической части работы, а именно к изготовлению изделия, рассмотрим принцип работы лазерной установки, метода лазерной резки и режимов резания.

Для начала делаем чертёж детали в CorelDRAW, представленный на рисунке 2. Данное изделие состоит из 5 деталей.

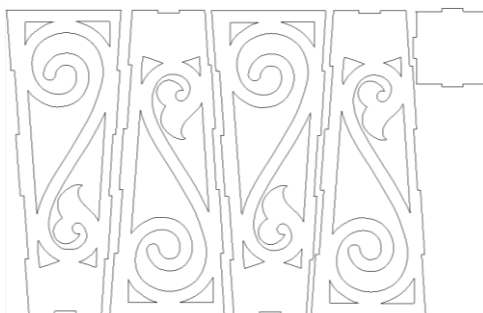


Рисунок 2 – Чертёж детали

Далее открываем чертёж в программе RDWorksV8 – это система управления лазерным станком. Редактируем размер чертежа, настраиваем режимы резания, в зависимости от толщины материала, представленные в таблице 1. Материал – фанера толщиной 3 мм.

Таблица 1 – Режимы резания для лазерной резки

Вид	MinPower, %	MaxPower, %	Speed, mm/s
Лазерная резка	30	30	100

Затем векторное изображение выводится на панель управления непосредственно самой лазерной установки. Лазеру задаётся программа и он начинает работу. Лазерная резка не заняла много времени, пять минут и 5 деталей сделано. Далее склеим их между собой и получится изделие «Ваза», как показано на рисунке 3.



Рисунок 3 – Изделие «Ваза»

Теперь рассмотрим процесс лазерной гравировки по дереву. Также как и с предыдущим изделием делаем рисунок розы в программе CorelDRAW и открываем нашу заготовку в RDWorksV8. Редактируем размер и чертим контур нашей детали с помощью панели инструментов, как показано на рисунке 4.

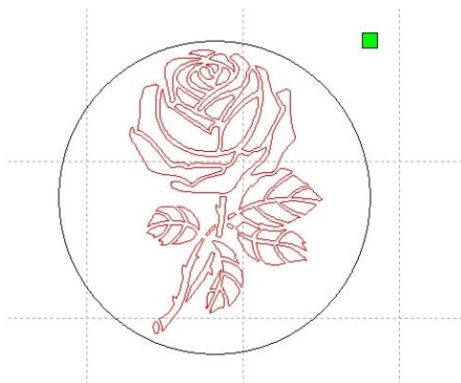


Рисунок 4 – Векторное изображение чертежа детали для гравировки

На рисунке 4 роза выделена красным цветом, а окружность чёрным. Это значит, что применяются разные мощности и скорости резки, что представлено в таблице 2. Для данной детали была взята фанера толщиной 6 мм.

Таблица 2 – Режимы резания для лазерной гравировки

Вид	MinPower, %	MaxPower, %	Speed, mm/s
Гравировка	30	30	100
Резка	60	60	30

Далее векторное изображение выводим на панель управления непосредственно самой лазерной установки. С помощью ручного перемещения двигаем лазерную головку по полю станка и устанавливаем в удобном месте, чтобы хватило вырезать данный размер детали. Диаметр контура детали составляет 10 мм.

Чтобы прорезать данный материал понадобилось 5 проходов, из-за большой толщины фанеры. В итоге у нас получилось изделие толщиной 6 мм и диаметром 10 мм. Готовая деталь изображена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Лазерная гравировка

Выводы. Итак, выделим плюсы лазерной гравировки:

- высокая скорость маркировки;
- высокая точность;
- удобное программное обеспечение;
- быстрая производительность.

Таким образом, методы лазерной резки и гравировки довольно просты и не занимают очень много времени. Края заготовок получаются ровными, отсутствует стружка, так же возможность бесконтактной работы даёт большой плюс этому методу резки материалов.

Библиографический список

1. Астапчик С. А. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке / В. С. Голубев, А. Г. Маклаков. – Минск: Белорусская наука, 2008.
2. Борейшо, А.С. Лазеры: Устройство и действие: Учеб. пособие / А. С. Борейшо.–Мех. ин-т. СПб, 1992. – 215 с.
3. Дьюли У. Лазерная технология и анализ материалов / У. Дьюли. – Пер. с англ. - М.: Мир, 1986. - 504 с
4. Григорьянц, А. Г. Основы лазерной обработки материалов / А. Г. Григорьянц.–М.: Изд-во Машиностроение, 1989. – 304 с.

УДК 621.9.02

КОНТРОЛЬ ИЗНОСА РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА НА ПРИМЕРЕ РЕЗЦА

Токарева А. С.

*Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г. Трёхгорный, Челябинская область*

alina.molodcova.96@mail.ru

Цель проектной работы – рассмотреть и выбрать наиболее эффективный метод контроля износа режущего инструмента, а также рассчитать среднее время его износа.

Ключевые слова: резец, контроль износа, износ, режущий инструмент, путь резания.

THE WEAR CONTROL OF THE CUTTING TOOL BY THE EXAMPLE OF A CUTTER

Tokareva A. S.

ТТИ МЕРФЛ, Tryokhgornyy

The aim of the project work is to consider and to select the most effective method for monitoring the wear of the cutting tool, as well as to calculate its average wear time.

Keywords: cutter, wear control, wear, cutting tool, cutting path.

Были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать существующие методы контроля резца.
2. Выбрать наиболее эффективный метод.
3. Проведение натурного эксперимента.
4. Создание базы данных для учета переточки режущего инструмента.

Все методы контроля износа режущего инструмента делятся на 2 типа: прямые и косвенные. (Рис. 1)

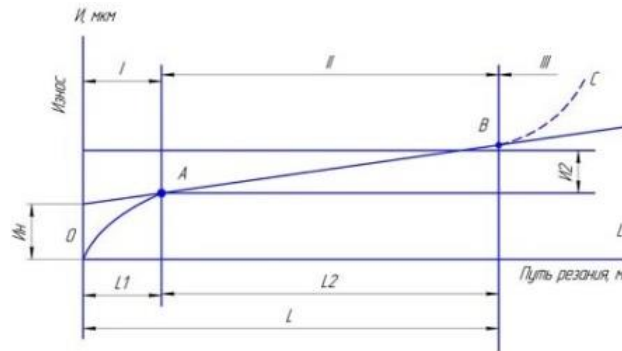


Рисунок 1 – Методы измерения износа режущих инструментов.

Проанализировав все перечисленные методы, я пришла к выводу, что наиболее эффективный метод – использование лучевых датчиков. Лучевой метод на данный момент, является наиболее точным методом и позволяет делать измерения, не вытаскивая заготовки и резец из станка.

Но для того чтобы делать измерение режущего инструмента надо убедиться что в этом есть необходимость. На износ инструмента влияет путь резания, подача, и глубина резания.

Рассмотрим график зависимости износа режущего инструмента от пути резания (Рис. 2).



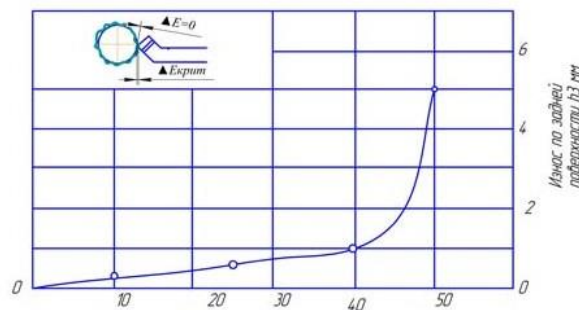
Зависимость износа резца от пути резания

Рисунок 2 – График зависимости износа режущего инструмента от пути резания.

В начальный период резания $L_{\text{нач}}$ происходит повышенный износ $U_{\text{нач}}$ (участок 1), вследствие приработки лезвия инструмента. Время работы инструмента на этом участке непродолжительно (несколько минут), а путь резания обычно не превышает 1000 м. Период начального износа и его величина зависят в основном от качества заточки и доводки инструмента. Второй период (участок II) характеризуется нормальным износом инструмента. Путь резания $L_{\text{норм}}$ на этом участке наиболее продолжительный и достигает до 3000 м. На участке нормального износа интенсивность износа характеризуется углом наклона α линии износа к оси абсцисс. Интенсивность износа зависит от материала инструмента, материала и твердости заготовки, режимов резания, геометрии режущего инструмента и смазочно-охлаждающей жидкости. Третий период (участок III) связан с быстрым износом инструмента и называют его период интенсивного катастрофического износа. Короткий промежуток времени работы в этой зоне приводит к разрушению режущей кромки инструмента. Линейная зависимость размерного износа инструмента от пути резания на втором основном участке позволяет принять за характеристику размерного износа относительный (удельный) износ на 1000 м пути резания U_0 мкм/1000 м.

Для рассмотрения износа инструмента, а также определения максимального времени использования режущего инструмента, мы взяли проходной отогнутый резец Т30К4 и углеродистую сталь. Для натурного эксперимента мы взяли партию из 10 штук, длина заготовки составляет 10 мм.

Рассчитав размерный износ, который составляет 4,4 мкм/1000м, мы можем прогнозировать время работы резца до его непригодности (Рис. 3).



Зависимость износа резца от времени обработки

Рисунок 3 – График зависимости работы резца от износа.

В связи с нашим прогнозом мы рекомендуем принудительно менять резец через 36 минут его работы.

Проанализировав все вышеперечисленные методы, мы рекомендуем использовать расчетный метод.

Библиографический список

1. Metallорежущие инструменты: Учебник для вузов. /Г. Н. Сахаров, О. Б. Арбузов, Ю. Л. Боровой и др. — М.: Машиностроение, 1989. — 328 с: ил.
2. Основы технологии машиностроения: Учебник / В. Безъязычный. - М.: Машиностроение, 2013. - 568 с.

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК621

КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ ДЕТАЛЕЙ НА КООРДИНАТНО- ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ

Сажина И. В., Шмелёва Л. Д., Харина Ю. В., Козлова Е. В.

*Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
г. Лесной, Свердловская область*

saginair@mail.ru

В статье рассмотрен комплексный метод контроля деталей на координатно-измерительной машине.

Ключевые слова: измерения, лазерное сканирование, бесконтактное измерение, производительность, облако точек.

COMPLEX METHOD OF CONTROLLING PARTS ON A COORDINATE MEASURING MACHINE

Sazhina I. V., Shmeleva L. D., Harina Ju. V., Kozlova E. V.

TI NRNU MEPhI, Lesnoy

The article considers a complex method of controlling parts on a coordinate measuring machine.

Keywords: measurements, laser scanning, non-contact measurement, productivity, point cloud.

В настоящее время автоматизированному контролю изделий при их создании уделяется очень большое внимание. Актуальность автоматизированного измерения и контроля связана не только с высокими скоростями выполнения технологических процессов и возросшими требованиями к повышению производительности контрольных операций, с обеспечением качества процесса измерения и контроля, но и с необходимостью уменьшения времени на контрольные операции и неспособностью быстро и точно осуществлять этот контроль универсальными средствами.

Производительность процесса измерения и контроля качества изделий резко возрастает при использовании координатно-измерительной машины (КИМ), которая исключает применение универсальных измерительных инструментов типа штангенциркули, нутромеры, скобы, пробки и т.п. Основное преимущество современных КИМ – возможность полной автоматизации процесса как на этапе реализации координатного метода измерений, так и на стадии обработки результатов этих измерений. Принцип действия КИМ типа «рука» основан на принципе бесконтактных измерений [1, с.36; 2, с.83].

Рассмотрим комплексный метод контроля на КИМ, включающий контроль всех размеров, допусков форм и расположения поверхностей. Исходными данными для проведения эксперимента являлись физическая деталь, трёхмерная модель этой детали, допуск на размеры детали.

Эксперимент контроля детали бесконтактным способом состоял из следующих этапов:

- 1) загрузка трёхмерной модели детали, выполненной в программе Компас 3D в программу PowerInspect, используя шаблон измерения с одной математической моделью;
- 2) базирование детали выполнялось по принципу ППТ – плоскость-прямая-точка, с применением щупа.
- 3) создание облака точек путём лазерного сканирования элементов поверхностей детали;
- 4) создание отчёта с данными о количестве сканированных точек, точек в поле и вне поля допуска (рис.1);
- 5) проведение анализа отчёта и графического отображения облака точек с цветовой интерпретацией сканированной поверхности (рис.2).

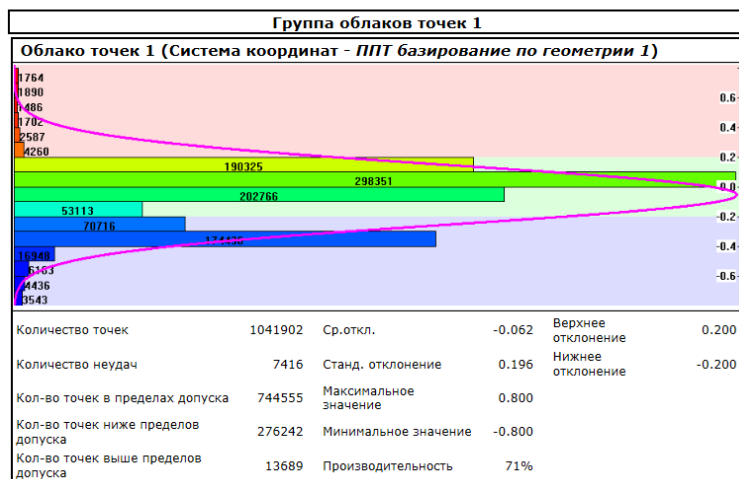


Рисунок 1 – Графический отчёт

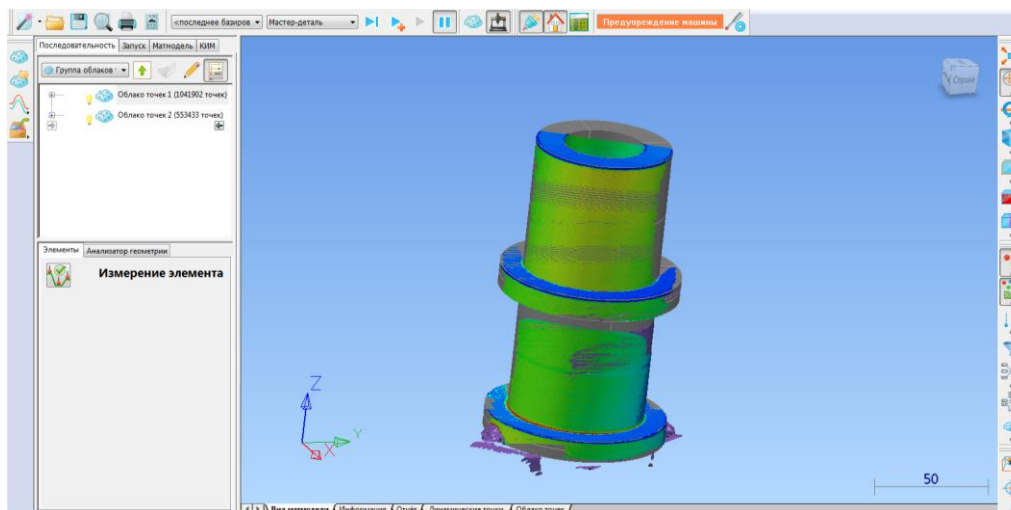


Рисунок 2 – Графическое отображение облака точек на модели

Применение КИМ типа «рука» с лазерным сканером позволило:

- отказаться от огромной номенклатуры универсальных измерительных инструментов;
- отказаться от дорогостоящего контрольного приспособления;
- сократить время на проведение измерения и контроля;
- визуализировать результаты автоматизированного измерения и контроля в режиме реального времени;
- с помощью САПР создать отчет о проведенном измерении и контроле.

Библиографический список

1. Пекарш А.И., Феоктистов С.И., Колыхалов Д.Г., Шпорт В.И. Координатно-измерительные машины и комплексы. // Наука и технологии в промышленности. - 2011. - №3. – 36с.
2. Сажина И.В. Алексеева О.В., Шмелёва Л.Д., Ильиных К.Р. Алгоритм измерения детали типа Цилиндр на координатно-измерительной машине. // XVII всероссийская научно-практическая конференция «Дни науки - 2017», посвященная 75-летию НИЯУ МИФИ и 65-летию ОТИ НИЯУ МИФИ: Материалы конференции. Озёрск, 20 - 22 апреля 2017 г. - Озёрск: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2017 – С.82-84

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

УДК 621.311.25

ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ

Самойлова С. И.

Научный руководитель: Токарев А. С.

*Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г. Трёхгорный*

swetlanas220598@gmail.com

В статье рассматривается проблема проектирования солнечной электростанции в условиях ограниченного пространства. При этом были рассмотрены такие аспекты оптимального расположения солнечных панелей, как оптимальный угол наклона солнечной панели, расстояние между рядами панелей и направление на Юг.

Ключевые слова: солнце, альтернативная энергия, солнечная электростанция, солнечная панель, угол наклона, азимут.

THE OPTIMAL LOCATION OF THE SOLAR PANELS

Samoylova S. I.,

Supervisor: Tolarev A. S.

TTI NRNU MEPhI, Trekhgorny

The article deals with the problem of designing a solar power plant in conditions of limited space. At the same time, such aspects of the optimal location of solar panels as the optimal angle of inclination of the solar panel, the distance between the rows of panels and the direction to the South were considered.

Keywords: sun, alternative energy, solar power, solar panel, angle of inclination, azimuth.

Во всём мире, в частности и в России, активно развиваются технологии, касающиеся добычи, выработки и использования альтернативной энергии. Основными её достоинствами по сравнению с традиционными источниками энергии является то, что она более экологически чистая, легко возобновляема и неисчерпаема. Одним из наиболее популярных видов альтернативной энергии является солнечная энергия.

Однако данный вид альтернативной энергии имеет ряд недостатков, среди которых находится низкий КПД фотоэлементов. При проектировании солнечной электростанции необходимо обеспечить получение максимального количества энергии. На данный момент солнечные электростанции используются не только в промышленном масштабе, но и устанавливаются частными лицами на крышах жилых домов, зданий. При установке системы на крыше здания проектирование ведётся в условиях ограниченного пространства, поэтому следует особое внимание уделить предельно выгодному расположению панелей для достижения максимальной выработки.

Для начала необходимо выбрать, каким образом будет закрепляться панель. Существует следующие виды закрепления, подходящие для установки на плоской поверхности под необходимым углом: неподвижное с фиксированным или регулируемым углом, оснащенное системой слежения с автоматическим изменением угла (рисунок 1).

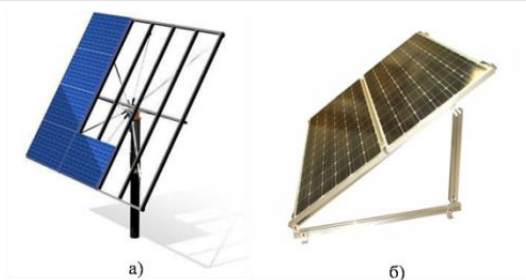


Рисунок 1 – Типы закрепления солнечных панелей:
а – с системой слежения, б – с изменяемым или фиксированным углом

В том случае, если используется крепление без системы слежения, необходимо знать, какой угол будет являться оптимальным. Для того чтобы рассчитать, под каким углом необходимо устанавливать панели для достижения максимальной выработки, был изучен алгоритм расчета оптимального угла наклона [1]. В связи с трудоёмкостью расчётов была создана простая программа в Microsoft Office Excel, которая представлена на рисунке 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R			
1	Ввести дату в формате ДД.ММ				05.май	Количество дней с начала года d				124	Вспомогательные данные										
2	Ввести широту λ				58,45917																
3	Ввести долготу φ				54,815	sinφ 0,817296 cosφ 0,576218															
4	Ввести местное время LT				13																
5	Ввести разницу местного времени и времени по Гринвичу				5	01.январь															
6																					
7	B	42,41096			Период функции																
8	η	4,253228			Разность между средним временем и истинным солнечным временем в один и тот же момент																
9	LSTM	75			Местный стандартный временной меридиан																
10	TC	-61,9101			Временной поправочный коэффициент																
11	LST	11,96817			Местное солнечное время													cosω	0,999965		
12	ω	-0,47752			Часовой угол													sinδ	0,272544	cosδ	0,962143
13	δ	15,8157			Угол солнечного склонения																
14	h	50,99895			Угол возвышения																
15	β	39,00105			Угол панели относительно горизонта																
16																					

Рисунок 2 – Программа по расчету угла установки панелей

Широта λ и долгота φ представляют собой географические координаты объекта, для которого проводится расчет. Часовой угол ω переводит местное солнечное время в количество градусов, которое Солнце проходит по небу.

$$\omega = 15^\circ \cdot (LST - 12), \quad (1)$$

где LST – местное солнечное время, ч

$$LST = LT + \frac{TC}{60}, \quad (2)$$

где LT – местное время, ч;

TC – временной поправочный коэффициент, ".

$$TC = 4 \cdot (\lambda - LSTM) + \eta, \quad (3)$$

где η – уравнение времени,

LSTM – местный стандартный временной меридиан, °.ч.

$$LSTM = 15^\circ + \Delta T_{GMT}, \quad (4)$$

где ΔT_{GMT} – разница между местным временем и средним временем по Гринвичу, ч.

Уравнение времени η – это разница между истинным солнечным временем и средним солнечным временем.

$$\eta = T_m - T_{\odot}, \quad (5)$$

где T_m – истинное время, ч;

T_⊙ – среднее солнечное время, ч.

Уравнение времени и его изменение в течение года представлено на рисунке 3 сплошной кривой. Эта кривая является суммой двух синусоид с годичным (уравнение центра) и полугодовым (уравнение от наклона эклиптики) периодами.

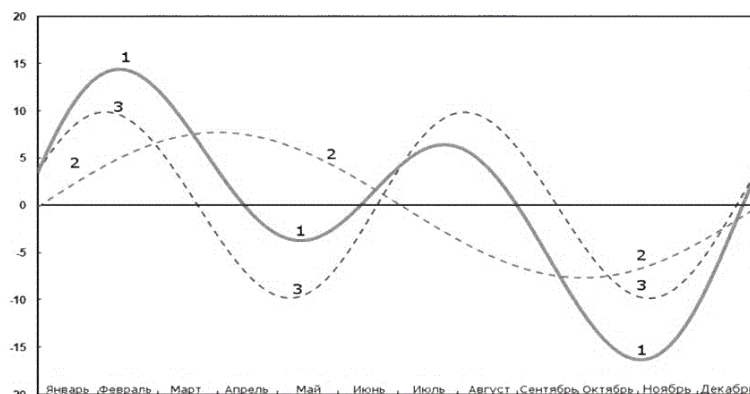


Рисунок 3 – График уравнения времени:

1 – уравнение времени, 2 – уравнение центра, 3 – уравнение от наклона эклиптики

Уравнение времени в минутах можно аппроксимировать членами ряда Фурье как сумму двух синусоидальных кривых с периодами, соответственно, на один год и шесть месяцев [2]:

$$\eta = 9,87 \cdot \sin(2B) - 7,53 \cdot \cos B - 1,5 \cdot \sin B, \quad (6)$$

где B – период функции, $^\circ$.

$$B = \frac{360}{365(d - 81)}, \quad (7)$$

где d – количество дней с начала года.

Склонение Солнца δ – это угол между экватором и воображаемой линией, соединяющей центры Земли и Солнца.

$$\delta = 23,45 \cdot \sin B \quad (8)$$

Угол возвышения H – это высота Солнца на небе, измеренная в градусах от горизонтального положения.

$$\sin H = \sin \delta \cdot \sin \varphi + \cos \delta \cdot \cos \varphi \cdot \cos \omega \quad (9)$$

Используя данную программу, мы представили в виде графика зависимость угла наклона панели, при котором лучи солнца падают под прямым углом на панель от времени суток для зимнего месяца, а именно 10 января, а так же для летнего – 10 июля. При этом были использованы географические координаты города Трёхгорный. График представлен на рисунке 4.

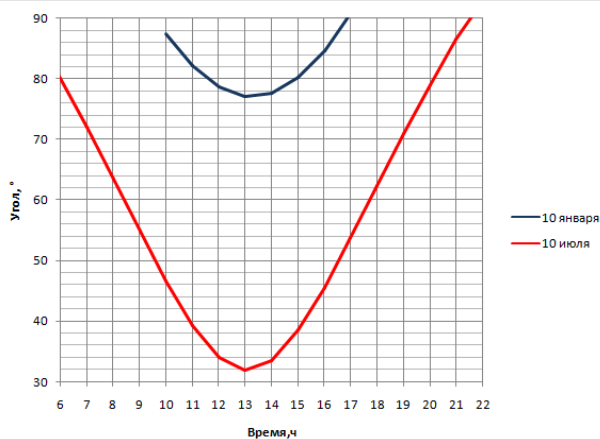


Рисунок 4 – Зависимость угла наклона панели, при котором лучи солнца падают под прямым углом на панель, от времени суток

По графику наглядно видно, насколько световой день зимой меньше, чем летом, а так же разницу в диапазоне углов.

Далее, была исследована зависимость угла наклона панели, при котором солнечные лучи на поверхность панели будут падать перпендикулярно, от месяца. Данные на рисунке 5 представлены для времени 13:00.

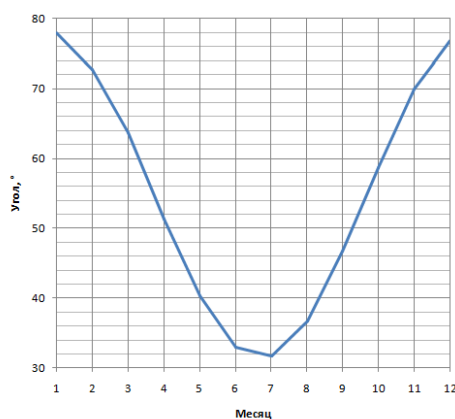


Рисунок 5 – Зависимость угла наклона панели, при котором солнечные лучи на поверхность панели будут падать перпендикулярно, от месяца

Чем выше солнце над горизонтом, тем меньше требуется угол наклона панелей. Таким образом, из графика видно, как с течением года меняется высота солнца над горизонтом для одного и того же времени. Полученные зависимости соответствуют известным закономерностям, что означает достоверность данных, полученных с помощью программы.

Выбирая угол наклона, необходимо так же учесть длину тени, которую будут давать панели при выбранном угле. При этом необходимо учесть то, что затенение должно быть по возможности полностью исключено. Решение данной задачи сводится к вычислению теневое участка при помощи геометрической оптики. Для упрощения решения данной задачи была составлена программа в MS Excell (рисунок 6).

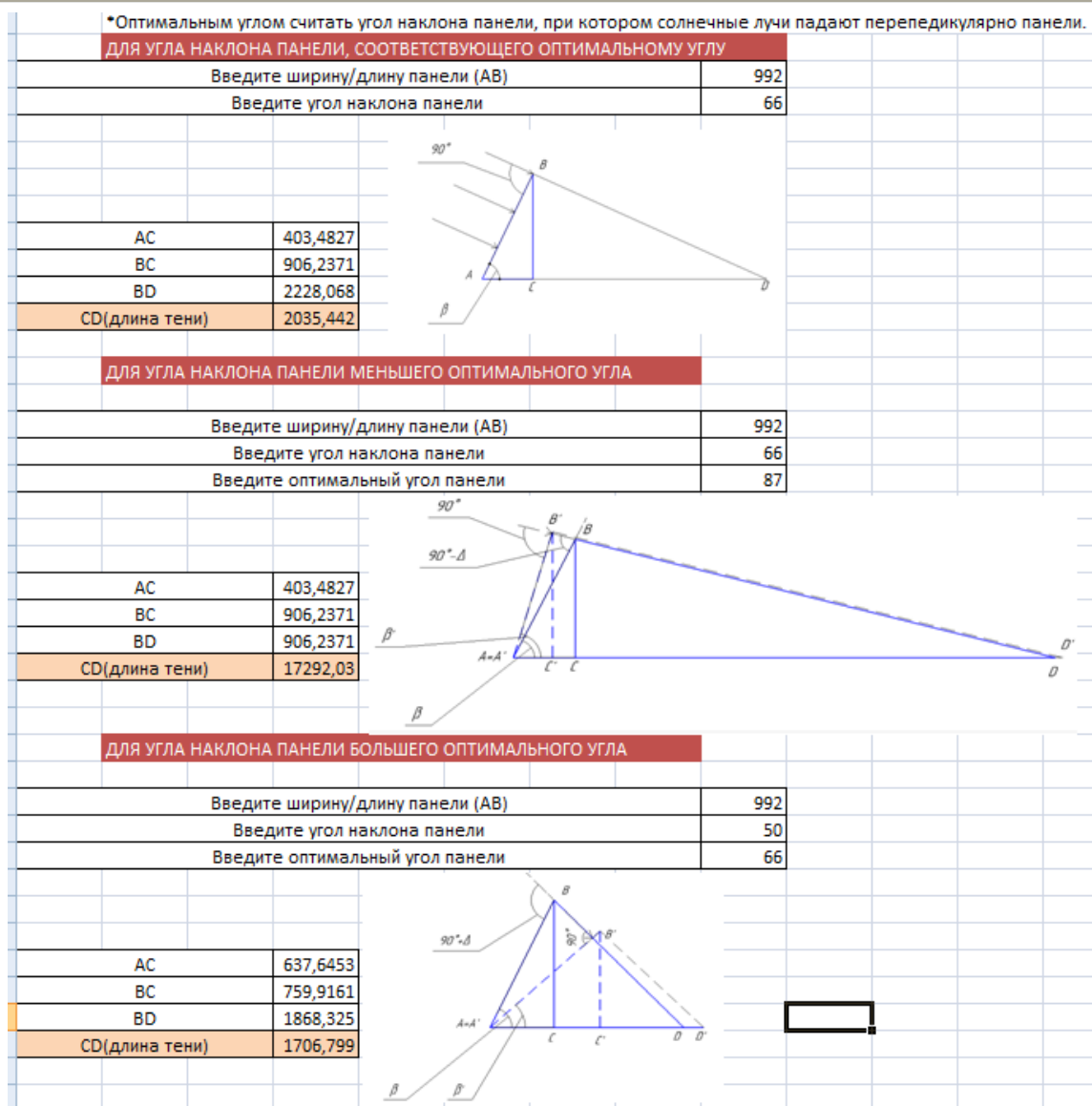


Рисунок 6 – Программа для вычисления длины теневого участка

Так же для оптимального расположения панелей необходимо учесть, то, что для достижения максимально возможной выработки панели необходимо направлять на солнце. То есть выбирать направление панелей на Юг, допуская незначительное отклонение по азимуту, где азимут – это угол между направлением на солнце и направлением на Юг.

Библиографический список

1. Еремин Д.И. Определение оптимального угла расположения солнечной панели в течение дня для повышения эффективности ее работы / Д.И. Еремин, Ю.А. Понятов, Д.Г. Кемешева – Красноярск: Инспаер, 2014. – 140 с.
2. Колтун М.М. Оптика и метрология солнечных элементов / М.М. Колтун – М.: Наука, 1985. – 280 с.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

УДК 372.862

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НИЯУ МИФИ СТУДЕНТАМИ ВУЗА

Юламанова Р. Р.

*Трёхгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г. Трёхгорный, Челябинская область*

rozochka_1999@mail.ru

Работа знакомит нас с возможностями «открытых образовательных ресурсов» в условиях процесса информатизации современного образования и практикой применения открытых образовательных ресурсов в учебном процессе с использованием сайта НИЯУ МИФИ.

Ключевые слова: открытые образовательные ресурсы, лицензия, портал, образование, доступность

OPPORTUNITIES OF USING OPEN EDUCATIONAL RESOURCES OF MEPHI BY UNIVERSITY STUDENTS

Yulamanova R. R.

TTI MPhI, Trekhgorny

This work informs about the possibilities of "open educational resources" in the computerization process of modern education and about the practice of using open educational resources in the educational process using the website of MPhI.

Keywords: open educational resources, license, portal, education, availability

Развитие современных технологий, переход к информационному обществу, безусловно, оказало существенное влияние на систему образования. Важной частью нынешнего образования является электронное обучение. Сегодня глобальная сеть предоставляет бесплатный доступ к различным информационным и образовательным ресурсам. Важную роль в этом процессе играют открытые образовательные ресурсы (ООР), которые используются не только в качестве готовых электронных курсов для обучения, но и в качестве учебного материала для включения в создаваемые электронные курсы и инструментальных средств их разработки. ООР – это прежде всего обучающие, учебные, научные источники информации, размещенные в свободном доступе и дающие право на их бесплатное использование. Главными целями этого явления принято считать намерение открыть доступ к знаниям как можно большему количеству человек.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью ознакомления с возможностями использования открытых образовательных ресурсов в учебном процессе в высших учебных заведениях из-за недостаточной изученности данного явления.

Целью работы является рассмотрение возможностей ООР, предоставляемыми НИЯУ МИФИ студентам вуза.

В соответствии с поставленной целью требуется решить следующие задачи:

- 1) Ознакомиться с понятием ООР, его структурой;
- 2) Провести мониторинг образовательных платформ ведущих вузов страны;

3) Использовать на практике возможности открытого образовательного ресурса студентами ТТИ НИЯУ МИФИ на примере изучения выбранного раздела физики студентами первого и второго курса;

4) Выявить мнение студентов о практическом применении ООР;

5) Провести анализ возможности использования открытой площадки НИЯУ МИФИ.

Открытое образование является относительно новым явлением, и в связи с информатизацией современного образования заинтересованность такими открытыми ресурсами возрастает. Результатом высшего образования в современном мире является подготовка выпускника-профессионала, который представляет из себя не только личность, но и мастера своего дела. Такой выпускник умеет ориентироваться в нестандартных ситуациях, т.к. живет в экстремальных и быстро меняющихся условиях. При этом он быстро, без специальной подготовки способен принимать необходимые решения. Именно такими качествами обладает современный выпускник. Модель нынешнего образования – «образование через всю жизнь», обучение становится непрерывным и обязательным для каждого человека.

Поэтому в условиях информатизации, цифровизации и глобализации все большую роль играет и будет играть дистанционное обучение. Дистанционное обучение это прохождение различных платных и бесплатных курсов повышения квалификации, получение дополнительного образования. Для этого существуют открытые образовательные ресурсы, которые доступны широкому кругу людей.

Открытые образовательные ресурсы – это учебные и научные ресурсы, существующие в открытом доступе или выпущенные под лицензией, которая разрешает их бесплатное использование и модификацию третьими лицами. К основным особенностям ООР относят то, что они имеют научную, методическую или учебную направленность. Предлагаемый ресурс чаще всего публикуется на условиях открытой лицензии учебных и научных материалов, являющимся общественным достоянием. При этом поддерживаются различные форматы и носители для представления материалов, что, безусловно, удобно для пользователя.

Рассмотрев множество классификаций ООР, мы выбрали точку зрения Д.Я. Хюлена. По нашему мнению, он наиболее точно разделил все открытые ресурсы. В зависимости от структуры и составляющих компонентов в открытых ресурсах можно выделить следующие типы:

1. Открытый обучающий контент (ООК). ООК – это такой тип открытых образовательных ресурсов, который включает в себя курсы, материалы курсов, содержание модулей, учебные объекты, коллекции и журналы, находящиеся в цифровом формате и опубликованные в открытом доступе.

2. Открытое программное обеспечение (ОПО). ОПО – программное обеспечение с открытым исходным текстом. Исходный текст таких программ доступен для просмотра, изучения и изменения, что позволяет пользователю принять участие в доработке самой открытой программы, т.е. разрешается изменять, модифицировать материал.

3. Открытые материалы для электронного обучения сотрудников часто используются внутри какой-то компании для повышения квалификации сотрудников;

4. Бесплатные массовые открытые онлайн курсы (МООК). Это курсы, в которых взаимодействие построено между обучающейся и учебной средой. МООК предоставляют материал большому количеству участников, которые с помощью интернета могут присоединиться к выбранному курсу.

5. Институциональные репозитории – это публично доступные архивы информации научных, исследовательских и образовательных учреждений, которые включают в себя материалы научно-исследовательских работ, готовых к печати.

Как у любого явления у открытых образовательных ресурсов можно выделить как преимущества, так и недостатки. К основным преимуществам ООР относят:

1. гибкость в планировании, т.е. обучающийся самостоятельно составляет удобный график прохождения курса;
2. доступность, ведь ООР – это прежде всего доступный для всех желающих материал;
3. интеграция языковой среды подразумевает, что большинство курсов предоставлено на английском языке, так как в России ООР относительно новое явление.
4. продвижение университетов – так как наличие открытых площадок для размещения ООР принадлежит ведущим вузам страны, что повышает их престиж и привлекательность для абитуриентов.

Выделенные плюсы ООР говорят о развитии современного образования, улучшении способов получения знаний. С другой стороны такие нововведения в образовании не могут обойтись без недостатков. К ним можно отнести:

1. нарушение устной коммуникации, т.к. ООР объединяют людей только в виртуальном мире;
2. неготовность преподавателей работать в проектах ООР, многие преподаватели не заинтересованы в использовании таких ресурсов в учебном процессе, они привыкли работать со студентами во время лекционных или семинарских занятий, применение ООР не требуется;
3. незаинтересованность государства говорит о том, что государство недостаточно занимается развитием ООР;
4. отсутствие обновления информации, т.к. выкладываемый на общее обозрение материал обычно не изменяется с течением времени, информация становится не актуальной.

Рассмотрев плюсы и минусы ООР можно сделать вывод, что такие ресурсы требуют постоянного улучшения и обновления. Таким образом, необходимо отметить, что ООР, как и любое инновационное явление в образовании имеет свои сильные и слабые стороны, которые следует учитывать при их использовании в учебном процессе.

В нашей стране активно поддерживается развитие открытых образовательных ресурсов. Многие ведущие университеты страны имеют свои образовательные порталы, на которых размещены различные курсы. К таким учреждениям относятся: МГУ им. Ломоносова, Национальный исследовательский технологический институт, Московский физико-технический институт и др. Внедрение открытых образовательных ресурсов не обошло стороной и НИЯУ МИФИ. С 2015 года развивается Образовательный портал НИЯУ МИФИ, содержащий электронные учебные курсы. В настоящее время для школьников, абитуриентов, студентов, преподавателей и просто гостей сайта НИЯУ МИФИ есть широкие возможности воспользоваться открытыми образовательными ресурсами. На портале размещены электронные учебные курсы в форме образовательных ресурсов для студентов и преподавателей других вузов, для потенциальных абитуриентов и для специалистов, желающих повысить свою квалификацию. Это дистанционные курсы, которые может пройти любой желающий пользователь. Также на сайте представлены курсы в форме учебно-методических комплексов в соответствии с образовательными программами МИФИ. Такие курсы направлены на использование их в учебном процессе, т.к. они представляют собой справочный или методический материал, который могут использовать как студенты, так и преподаватели, они включают ООР по физике, математике, ядерным технологиям и другим новым проектам. Площадка НИЯУ МИФИ имеет доступ к платформе Coursera и edX, поэтому дополнительно размещены курсы, в результате прохождения которых есть возможность получить соответствующий сертификат, который официально подтверждает освоение материала или повышения соответствующей квалификации.

Для ознакомления с возможностями открытых образовательных ресурсов студентам второго курса ТТИ НИЯУ МИФИ были даны практические задания по физике, благодаря которым они могли оценить работу образовательного портала НИЯУ МИФИ. Используя дополнительную информацию, а именно ООР на портале НИЯУ МИФИ студенты изучали лекцию. Выбор физики обусловлен тем, что эта дисциплина наиболее полно раскрывает умение обучающегося работать с материалом: умение решать задачи с использованием

пройденного материала. Каждому студенту необходимо было зайти на образовательный портал НИЯУ МИФИ (online.mephi.ru) и выбрать необходимый ресурс из раздела по физике. При этом вход на портал не требует регистрации, а курсы являются бесплатными и доступными для каждого посетителя сайта. Всего разделов на портале четыре: физика, математика, ядерные технологии и новые проекты. Курс физики представляет собой несколько тем, включающие в себя физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику и волны, атомную физику. Материал курса помимо текстовой информации содержит необходимые формулы, наглядные таблицы и рисунки, а также видеоматериалы. В качестве закрепления материала, студенты решили несколько практических заданий, которые размещены после каждой темы. В ходе проверки домашнего задания ребята ответили на вопросы преподавателя, обсудили пройденный материал, разобрали задачи. В целом все студенты справились с заданием, они смогли ответить на все вопросы преподавателя и, в ходе изучения материала у них не возникло вопросов по поводу понимания темы. Это говорит о том, что предоставленный порталом материал может использоваться преподавателями и студентами ТТИ НИЯУ МИФИ в качестве дополнительного изучения темы или в качестве ее закрепления.

Для того чтобы узнать мнение студентов, которые прошли данный эксперимент, мы провели социологический опрос. Обработав результаты опроса, и проанализировав полученные данные, мы выяснили, что лишь небольшая часть студентов знают о существовании открытых образовательных ресурсов и возможности их использования. Если быть точными, то это только студенты второго курса, у которых было конкретное задание по физике. Все остальные студенты ТТИ НИЯУ МИФИ не имеют представления о существовании ООР. Большая часть опрошенных, которые работали с данными ресурсами, дают положительную оценку открытой площадке НИЯУ МИФИ. В целом студентам понравилась структура портала. Он имеет удобную навигацию, с ним легко и просто работать любому пользователю. Каждый курс разделен по темам, и есть возможность перейти к нужному разделу. Онлайн-курс наполнен мультимедийными инструментами: видео, рисунки, что, безусловно, оживляет текстовый документ. Информационный материал, предоставляемый порталом, является качественным, его можно использовать в качестве закрепления домашнего задания, самостоятельной подготовке к занятию или в качестве справочного материала. При этом сайт предлагает лишь ограниченное количество разделов в соответствии с основными дисциплинами общего образованию, и для некоторых студентов было недостаточно тем для изучения. Это, безусловно, является недостатком портала, но образовательный ресурс находится на этапе развития, и онлайн-курсы только начинают внедряться в процесс образования. К положительным характеристикам портала можно отнести наличие дополнительных функций, на пример, есть возможность скачать размещенные учебные материалы, которые можно использовать во время учебного процесса.

На данный момент мы находимся на первом этапе внедрения современных технологий в образование. Как подсказывает практика, сегодня большинство студентов не знают о существовании открытых образовательных ресурсов. Открытый портал НИЯУ МИФИ еще развивается, он только начинает совершенствовать возможности, предлагаемые студентам вуза. Безусловно, размещенные на нем курсы могут быть полезными как для студентов, так и для преподавателей.

Библиографический список

1. Днепровская Н.В., Комлева Н.В. Открытые образовательные ресурсы Изд. 2-ое испр. / Н.В. Днепровская, Н.В. Комлева – М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 140 с.

2. Еляков А.Д. Современное информационное общество // Высшее образование в России. 2001. №4. [Электронный ресурс] – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-informatsionnoeobschestvo>.
3. Зубарева К.А. Открытость как феномен современного образования // Педагогическое образование в России. 2012. №3. [Электронный ресурс] – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/otkrytost-kakfenomen-sovremennogo-obrazovaniya>.
4. Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» [Электронный ресурс] – URL: <https://mephi.ru>

ЛИНГВИСТИКА И МЕЖКУЛЬТУРНАЯ КОММУНИКАЦИЯ

УДК 81

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РУССКОГО ЯЗЫКА. ПРОГРЕСС ИЛИ РЕГРЕСС?

Лепашов Д. С.

Научный руководитель: Сулейманова И. В.

*Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г. Озёрск, Челябинская область*

dima.lepashov99@mail.ru

Как будет меняться язык в будущем? Что с ним произойдет? Будет ли он развиваться или наоборот деградирует и умрет?

Ключевые слова: русский язык, развитие, процесс, неизбежность.

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN LANGUAGE. PROGRESS OR REGRESS?

Lepashov D. S.

Supervisor: Suleimanova I. V.

OTI NRNU MEPhI, Ozersk

How will the language change in the future? What will happen to it? Will it develop or, on the contrary, will it degrade and die?

Keywords: the Russian language, development, process, inevitability.

Как изменится русский язык через сто лет? Над этим вопросом задумывались и продолжают задумываться филологи и делать свои прогнозы развития. Однако тут мнения филологов расходятся. Одни считают, что русский язык неизбежно умрет или забудется. Другие же считают, что русский язык, наоборот, ждет большое будущее, и что он будет только развиваться. Нас заинтересовал этот вопрос, и мы решили рассмотреть мнения разных филологов на эту тему и постараться сделать свой прогноз развития русского языка.

Для начала рассмотрим мнение известного историка и археолога Сергея Климовского. В своем исследовании он сравнил русский язык и латынь. Он писал, что русский язык, как и латынь, неизбежно умрет, и привел несколько причин, почему так произойдет. Во-первых, Ломоносов со своими товарищами взяли «Лексикон славяно-русский» и другие изданные в Украине грамматики и создали первую версию великорусского литературного языка. Во-вторых, русский язык всем принудительно навязывали. В СССР народы советских республик заставляли вести делопроизводство на русском языке, что в будущем сказалось на отношении между странами бывшего СССР. Ну, и в третьих латынь существовала до тех пор, пока она была нужна. То же самое и с русским языком. Он будет жить, пока он нужен обществу. Но сейчас русский язык не способен дать ничего нового миру, поэтому он постепенно забывается и умирает. [8]

Также Борис Мельц утверждает, что русский язык – попусту незадавшийся язык. По его мнению, русский язык не способен выражать мысль кратко. Русский язык со своими

“дремучими” корнями просто заставляет владельца разными способами выкручиваться и придумывать, как изложить свою мысль. Поэтому он крайне не пригоден для использования в современном мире. В современном мире нужна простота и точность изложения. А русский язык слишком сложен для этого. В ответ на высказывания Мельца в его адрес хлынула волна критики и негативных отзывов. Однако такое мнение тоже имеет право на существование. [5]

Профессор МГУ и лингвист Владимир Плунгян считает, что смерть языка – это естественный процесс для любого языка. Смерть языка происходит тогда, когда люди перестают на нем говорить. Люди перестают на нем говорить потому что просто не хотят этого. Они отказываются от своих языков и переходят на более «мощные» и престижные языки. Так же языки умирают, потому что народы, составляющие единый этнос, расхотелись, и их язык тоже менялся. Так, к примеру, образовались русский, украинский и белорусские языки, которые некогда были единым языком. Сейчас мир слишком мал, поэтому тенденции, которые действовали в сторону уменьшения количества языков, продолжают действовать с двойной силой. [7]

Михаил Эпштейн, известный лингвист, литературный критик и культуролог, утверждает, что русский язык “Вянет на корню”. Многие корни утеряли тот запас слов, который они образовывали. Например, корень «люб» в толковом словаре Владимира Даля имел около 150 слов начиная от «любить» до «любощедрый». Однако в Академическом словаре 1982 года корень «люб» имел всего 41 слово. [3] Ситуация с русским языком напоминает ситуацию с населением России. Население чуть ли не в двое меньше, чем оно должно быть по демографическим данным. Это произошло из-за малой рождаемости, разных войн, катастроф, а также из-за того, что многие должны были родиться, но не родились. Такая же ситуация с русским языком. В нем мало того что убыль, так еще недород новых слов. Старые слова мы не сможем воскресить, так как они не могут быть употреблены в современном языке. Однако он и не отрицает, что русский язык ждет развитие. По его мнению, русский язык будет развиваться на основе индоевропейской системы корней. По мнению Эпштейна, быть может будет построен такой язык, по сравнению с которым русский язык будет только частным случаем. [4]

Доктор филологических наук и лингвист Максим Кронгауз считает, что русский язык не только не умирает, но еще и развивается. Он писал: «Для русского языка не страшны ни поток заимствований и жаргонизмов, ни вообще те большие и, главное, быстрые изменения, которые в нем происходят. Русский язык «переварит» все это, что-то сохранив, что-то отбросив, выработает, наконец, новые нормы, и на место хаоса придет стабильность. Кроме того, даже в хаосе можно найти положительные стороны, поскольку в нем ярко реализуются творческие возможности языка, несдерживаемые строгими нормами». [2] По его мнению, любые изменения в языке, приводят его к развитию, и русский язык “переварит” все изменения, происходящие в нем. Любое изменение – это процесс, который происходит независимо от нас. Мы должны только его принять, и следить за развитием языка в целом.

Мы же считаем, что изменение русского языка – это неизбежный процесс, который происходит, не зависимо от нас. Русский язык самостоятельный и самодостаточный. Единственное, что можно с точностью сказать, что русский язык не умрет. Он был, есть и будет. Да, он претерпит сильные изменения. И может быть в будущем он будет кардинально отличаться от того языка, на котором мы говорим сейчас. Но это неизбежный процесс. Все языки без исключения проходят через изменения. То же самое, мы думаем, будет и с русским языком.

Библиографический список

1. Эпштейн М. О будущем языка // ж. Знамя – 2000. – № 9. [Электронный ресурс] URL: http://miresperanto.com/o_russkom_jazyke/budushchee_jazyka.htm (дата обращения: 24.03.19)

2. Русский язык на грани нервного срыва / М. А. Кронгауз — «Языки Славянской Культуры», 2007г.
3. Малый академический словарь / Под ред. А. П. Евгеньевой. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Русский язык, 1981—1984.
4. Эпштейн М. О творческом потенциале русского языка // ж. Знамя — 2007. — № 3. [Электронный ресурс] URL <http://znamlit.ru/publication.php?id=3230> (дата обращения: 31.03.19)
5. Мельц Б. У русского языка нет будущего [Электронный ресурс] URL http://miresperanto.com/o_russkom_jazyke/net_budushchego.htm (дата обращения: 18.03.19)
6. Как изменится русский язык / Проект «Сноб» [Электронный ресурс] URL <https://snob.ru/selected/entry/945> (дата обращения: 22.03.19)
7. Смерть языка и язык будущего / Радио «Свобода» [Электронный ресурс] URL <https://www.svoboda.org/a/3544993.html> (дата обращения: 20.03.19)
8. URL <https://www.obozrevatel.com/blogs/21385-kak-zaschitit-russkij-yazyik.ht> (дата обращения: 22.03.19)

УДК 811

ИЗМЕНЕНИЕ СЕМАНТИКИ АНГЛИЙСКИХ СЛОВ ПРИ АДАПТАЦИИ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ.

Логошин Е. С., Круссер С. Т.

Научный руководитель: Сулейманова И. В.

*Озёрский технологический институт — филиал НИЯУ МИФИ,
г.Озёрск, Челябинская область*

eug.logoshin@yandex.ru

В работе рассматривается вопрос изменения семантики иноязычного слова при заимствовании в русский язык. Изучено, как и почему происходят такие изменения. Также проведено исследование группы современных англицизмов. Было выяснено, насколько их лексическое значение отличается от первоначального значения в английском языке.

Ключевые слова: заимствование, степень освоенности слова, этимон, семантика слова, семантическая адаптация слова.

CHANGING OF ENGLISH WORDS SEMANTICS WHEN ADAPTING TO THE RUSSIAN LANGUAGE.

Logoshin E. S., Krusser S. T.

Supervisor: Suleimanova I. V.

OTI NRNU MEFhI, Ozersk

The paper deals with the question of changing the semantics of a foreign word when borrowing in the Russian language. The questions of how and why such changes occur are studied. In addition, a group of new borrowed words is examined to verify how greatly their meanings differ from the original meanings in English.

Keywords: borrowing, degree of word assimilation, etymon, word semantics, semantic adaptation of a word.

В последние несколько десятилетий в русский язык пришло немалое количество заимствований из английского языка. Это является следствием процесса глобализации, которая сильно повлияла на наш язык. Главенствующую роль языка-донора сейчас занял именно английский язык. [2] Об этом явлении упомянул Р.Р. Замалетдинов: “Тяга к заимствованиям идет по двум историческим линиям: с одной стороны, это реальные потребности полностью меняющейся жизни (смена различного рода ориентиров), с другой – тяга ко всему американскому, так называемая американомания, когда модными оказываются не только технические новшества, но и жизненные стандарты.” В результате и в нашем языке оказалось много заимствованных слов.

БЭС «Языкознание» термин «заимствование» определяет следующим образом: «Заимствование – это элемент чужого языка (слово, морфема, синтаксическая конструкция, устойчивое словосочетание и тому подобное), который был перенесен из одного языка в другой в результате языковых контактов, и, естественно, сам процесс перехода элементов одного языка в другой как таковой». [4] Семантика слова - смысловая нагрузка слова.

В процессе заимствования значение слова часто искажается, и смысл становится далёким от этимона. (Этимон – восстанавливаемая исходная форма данной единицы языка (корня, слова, фразеологизма), обычно самая ранняя из известных. т.е. речь идет об этимологии, происхождении некоего слова; истинное значение слова, исходное слово, от которого произошло слово, существующее в современном языке). К примеру, слово «пират» означало «морской разбойник», а приобрело значение «человек, посягающий на авторские права в области видео и аудиопродукции или любой другой авторской продукции».

Участие нового слова в общих семантических процессах, происходящих в русской лексике, ускоряет его укоренение. По мнению Л.П. Крысина, для закрепления в языке иноязычному элементу необходимо пройти несколько этапов. [1]

Начальный этап заимствования характеризуется расплывчатостью его значения, причём варьирование смысла происходит в пределах одного значения, потому что слово заимствуется из чужого языка как моносемная единица. Первое время оно имеет ограниченную сферу употребления, как правило, это письменная речь, но в то же время, его сочетаемость ещё не упорядочена. С точки зрения восприятия говорящими, значительны различия в понимании значения нового иноязычия людьми разных социальных и возрастных групп.

Следующий этап адаптации можно назвать стадией семантизации: слово обретает конкретный смысл. Это может происходить таким образом: значение заимствуемого слова подводится сначала под его самый общий перевод (имидж – образ; бутик – магазин; презентация – представление; кутюрье – модельер и т.п.), затем значения или стилевая принадлежность соотносящихся слов разделяются. В результате, за иноязычным словом закрепляется определённое значение (например, кутюрье ‘модельер, имеющий собственное дело и создающий коллекции одежды’); слово занимает то или иное место в системе языка. Это проявляется в том, что слово выходит за пределы письменной речи и начинает употребляться в разговорной речи, его понимание людьми разных социальных групп выравнивается.

Важную роль в формировании лексического значения нового слова играет способ семантического заимствования: копирование значения слова-этимона (ср. англ. monitor и рус. монитор ‘устройство отображения текстовой и графической информации’) или трансформация значения (ср. англ. smile ‘улыбка’ и рус. смайлик ‘набор символов, служащий для передачи различных эмоций в процессе интернет-общения’). Если при заимствовании меняется часть речи слова (рус. сущ. экстрим и англ. прил. extreme), то обязательной

становится трансформация лексического значения слова-этимона. Однако и при совпадении части речи слова-этимона и заимствованного слова языка-реципиента может происходить изменение значения. Оно может проявляться в виде следующих процессов: сужение лексического значения слова-этимона (ср. рус. киллер 'наёмный убийца' и англ. killer 'убийца' и др.); расширение лексического значения слова-этимона (ник 'прозвище, псевдоним' и англ. nickname 'псевдоним пользователя в интернете'); появление положительной оценки («улучшение» лексического значения слова-этимона – см.: тюнинг 'доводка внутреннего или внешнего автомобильного оборудования до уровня «люкс»' от англ. tuning 'регулировка двигателя') или, напротив, отрицательной («ухудшение» – см.: чёрный пиар и др.). [3]

На третьем этапе слово вовлекается в процесс, в результате которого его семантическая структура пополняется новым значением (или значениями), расширяется сфера употребления слова. Некоторые иноязычные неологизмы развивают вторичные значения и в книжной, и в разговорной речи (спонсор 'о любом человеке, оказывающем кому-л. материальную помощь', зомби 'безвольный апатичный человек', камикадзе 'смертник' и др.). Ряд заимствованных слов становится часто используемым именно в новом значении (аутсайдер 'неудачник' и др.). При заимствовании слов, не имеющих эквивалентов на русской почве, происходит преимущественно копирование лексического значения слова-этимона (бейдж, дискета, пейджер, файл, провайдер); при заимствовании эквивалентных лексем – трансформация слова-этимона (киллер, бутик, рэкет, электорат и др.). Эквивалентное слово пристраивается к уже существующим синонимическим парам или рядам (творческий, созидательный, креативный; исключительный, единственный, уникальный, эксклюзивный). Слово без эквивалента само становится отправной точкой для нового синонимического ряда, новой синонимической пары (копирайтер – текстовик; данспол – танцпол). [3]

Особенности семантической адаптации зависят также от того, мотивированным или немотивированным приходит на русскую почву иноязычное слово. К примеру, на рубеже XX–XXI вв. увеличилось количество параллельных заимствований – слов, пришедших из одного и того же языка-источника с общим корнем: имидж, имиджмент, имиджмейкер, имиджмейкинг, имидж-трансфер; тьютор, тьюториал, тьюторинг и др. Те заимствования, которые поступают в русский язык уже после того, как в нём освоились однокоренные слова, быстрее адаптируются. Наличие однокоренных слов способствует адекватному пониманию нового слова уже на начальном этапе его адаптации. По-разному осваиваются также слова, относящиеся к таким типам заимствований, как терминологические и нетерминологические. Слова, заимствованные из чужого языка как термины, получают новое значение в большинстве случаев с помощью метафорического переноса (экология языка, бренд года), тогда как общеупотребительные слова часто получают новое значение на основе семантического сдвига.

Наряду с необходимыми, полезными словами в русский язык приходит большое количество неоправданно заимствованных слов, без которых можно обойтись, например: конверсия (преобразование), стагнация (застой), плюрализм (многообразие, множественность мнений), презентация (представление) и т.д. Неоправданным заимствованием является слово, которое вводится в язык из иностранного языка (и используется в нём) в качестве синонима для определения того или иного понятия, при том что русские слова, определяющие это понятие, уже имеются в наличии.

Нами был рассмотрен корпус современных англицизмов и проанализировано, как их лексическое значение отличается от этимона в английском языке. Выявлено, что у большинства слов наблюдается сужение семантики. К примеру, трафик (traffic) — движение, поток информации. В русском языке: объем информации, которую пользователь Интернета получает из сети на свой компьютер и отправляет в сеть. Импишмент (impeachment) — недоверие, осуждение. А сейчас в русском языке это означает отрешение от власти главы

государства вследствие каких-либо нарушений закона. Security в английском: защита, охрана, обеспечение безопасности. В русском: телохранитель, охранник. Эти слова находятся на втором этапе (этапе семантизации). Они уже обрели конкретный смысл, но их сфера употребления не такая широкая, как у полностью адаптированных слов. Не встречаются производные от них слова, их не употребляют в метафорическом смысле. Немалая часть заимствований оказалась полностью неоправданными (к примеру, панкейки (pancakes) (по русски - блины), кукисы (cookies) (печенье) и т.д.).

Библиографический список

1. Крысин, Л. П. Иноязычные слова в современном русском языке [Текст] / Л.П. Крысин. М.: Просвещение, 2006. – 208 с.
2. Максимова Т. В. Заимствования в контексте лингвокультур: англо-русские параллели// Культура народов Причерноморье: научный журнал межвузовского центра «Крым» Таврического национального университета. – 2004 – Т. 1, № 49. – С. 85-92.
3. Маринова Е. В. Иноязычные слова в русской речи конца XX-начала XXI вв.: проблемы освоения и функционирования. // Отдел современного русского языка Института русского языка им. В.В. Виноградова РАН, Москва, 2008.
4. Языкознание. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. В. Н. Ярцева — 2-е изд. — М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. — 685 с.: ил.

УДК 1751

ПОЭТИЧЕСКАЯ ГРАФИКА

Тарасова И. А.

Научный руководитель: Ползунова М. В.

*Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г. Озёрск, Челябинская область*

IATarasova98@gmail.com

В данной статье рассматриваются различные формы графического представления художественного текста. Представлены значение и употребление графических форм в литературе на примере стихотворения Иоганна Гельвига «Песочные часы».

Ключевые слова: поэтическая графика, визуальная поэзия, каллиграмма, стихографика, акростих, анаграмма, ропалический стих.

POETIC GRAPHICS

Tarasova I. A.

Supervisor: Polzunova M. V.

OTI NRNU MEPHI, Ozersk

The article deals with the various forms of graphic representation of the artistic text. The meaning and the use of graphic forms in literature are presented on the example of the poem by Johann Gelvig «Hourglass».

Keywords: Poetic graphics, visual poetry, calligram, graphic poem, acrostic, anagram, ropalic verse.

Любое художественное произведение представляет собой мысли автора, изложенные на бумаге в письменных знаках. В некоторых произведениях, помимо словесной части, присутствует так же и визуальная составляющая. Визуальную составляющую произведения называют поэтической графикой или визуальной поэзией.

Поэтическая графика в основном используется для написания стихотворений и проявляется в различных формах текста, но стоит сказать, что графическая составляющая может нести как основную смысловую нагрузку текста, так и не иметь смысла вовсе.

Самыми распространёнными формами поэтической графики являются акrostих и анаграмма. Акrostих – это когда из первых символов строчек текста можно сложить осмысленный текст, но существуют подвиды акrostиха, в которых нужные буквы могут располагаться по диагонали, в конце строки или по какому-либо еще закону.

Анаграмма – это прием, при котором при перестановке букв одного слова получается другое слово, задуманное автором. [6, с. 40] Подвидом анаграммы является палиндром, проявление симметрии в литературе, т.е. написание слов задом наперед. [6, с. 1]

Менее известная форма поэтической графики – ропалический стих. Такие стихи были распространены в античной литературе примерно в III веке до н. э., также они нашли место в поэзии Барокко и Ренессанса.

Ропалический стих отличается тем, что каждая строчка в нем на один слог длиннее предыдущей. Таким образом, начинаясь с самой короткой строки он постепенно расширяется и заканчивается самой длинной, говорят, что такой стих имеет форму булавы. Обычно строки состоят из одного слова. Основоположниками данного вида искусства считаются александрийские поэты Досий, Симий и Феокрит. [4]

К визуальной поэзии также можно отнести оригинальные авторские знаки препинания, их расстановку и особое, придаваемое им значение. Сюда же относятся и различные способы выделения главных слов из общей массы текста.

Жанр, когда слова изображают то, что описывают, называют «идеограммой». Например, к этому жанру можно отнести и Ропалический стих, если в нем описывается булава. Но мы остановимся на наиболее интересном ответвлении этого жанра, с нашей точки зрения, на «каллиграмме».

Каллиграмма, стихографика или просто фигурные стихи. Строки текста в каллиграмме могут образовывать различные геометрические фигуры, лабиринты и рисунки, идти по спирали или создавать совсем неожиданные узоры.

Самые известные из первых стихов в этом жанре принадлежат Симмию Родосскому. Например, его стихотворения в форме яйца, крыльев и секиры, которые соответствуют форме своим содержанием.

Рассмотрим явление каллиграммы на примере стихотворения «Песочные часы» опубликованном Иоганном Гельвигом в 1650 г. в книге «Нимфа Норис, представленная в двенадцати частях дня. С приложением многих красивых стихов...» [8, с. 90]:

О смертный, глянь, как днесь весть разглашаю я
о том, сколь краток путь земного бытия!

Злой	* Наша жизнь, смотри, вечная война, *	Ночь,
рой,	но превратится в дым со временем она.	день,
как	Вера, время, труд беды перетрут;	прочь,
звон,	заботы, хвори нас гнетут.	тень,
звяк	Как в стекле песок	сгинь,
крон,	истечет твой срок,	стынь.
без	так земля прейдет	Бег
дна	в свой черед	вод,
без-	и с ней	век,
дна,	Слава наших дней.	род.
грех	Призрак смерти – ах! –	Скат,
всех;	сеет страх	взлет,
новь	и сгибает	ад
сил,	или окрыляет,	ждет.
кровь	то отсрочкою дарит;	Ах,
жил;	но никто здесь не забыт.	прах,
худ	Нынче смерть придет за мной,	мрак
вздор,	а назавтра в дом нагрянет твой.	мук;
суд	Сила не спасет, роскошь всех палат;	враг,

Скор.*Ум, богатство – честь смерть они смешат.*друг.
Так думай, смертный, сам, как жить, ищи ответ:
до старости благой не так уж много лет.

В стихотворении автор рассуждает о быстротечности времени и неизбежности смерти, призывает читателя задуматься о жизни и жить пока не поздно.

Произведение выполнено в форме песочных часов. Песочные часы в искусстве и философии ассоциируются со скоротечностью жизни, а песок в часах, соответственно, символизирует время, отведенное человеку на земле.

Публикация данного произведения припала на рассвет эпохи Барокко на родине автора. Песочные часы часто связывают с одним из основных принципов Барокко – «memento mori», что дословно с латыни означает «напоминание о смерти» [2, с. 149].

Слова, которые как бы обрамляют основной текст и составляют стенки песочных часов представляют собой массив слов, также ассоциирующихся с концом жизненного пути.

Таким образом, автор подчеркивает главную мысль, придавая стихотворению форму песочных часов, символизирующих недолговечность жизни. Очевидно, что для данного произведения важна не только словесная часть, но и его графическая составляющая.

Считается, что литература – это искусство владения словом, т.е. сплошной текст, но существование различных форм его преобразования доказывает, что даже в литературе есть место для различных графических элементов.

Графическая составляющая произведения, как мы убедились, – это его неотъемлемая часть, без которой текст может потерять задуманный автором смысл. К тому же, произведения, написанные с применением приемов графической поэзии, задействуют не только рациональное мышление и логику, но также подключают к процессу чтения и ассоциативное мышление.

Для таких произведений важно то, насколько читатель понимает значение и символизм той или иной графической формы, использованной автором в произведении. Поэтому изучение графической составляющей текста напоминает его дешифрацию и позволяет автору донести до читателей мысль, которую нельзя выразить только лишь формами литературного слога.

Библиографический список

1. Бирюков С.Е. Поэзия для глаза // Бирюков С.Е. Зевгма: Русская поэзия от маньеризма до постмодернизма. М., 1994.
2. Дмитриева Е. Е. и др. Семнадцатый век. Эпоха барокко // Дмитриева Е. Е. и др. История немецкой литературы. Новое и новейшее время. М.: РГГУ, 2014. – 832 с.
3. Лотман Ю.М. Графический образ поэзии // Лотман Ю.М. Анализ поэтического текста. М., 1972
4. Литературная энциклопедия // FEB-WEB.RU: Фундаментальная электронная библиотека. 2002. URL: <http://feb-web.ru/feb/litenc/encyclor> (дата обращения: 25.03.2019).
5. Шульговский Н. Прикладное стихосложение. Л., 1929.
6. Bergerson H. Palindromes and Anagrams. Dover Publications. 1973. P. 130.
7. Helwig J. Die Nympe Noris . . . contains twelve pattern poems. Dümmler. 1650. P. 197

УДК 81-13

**КАТЕГОРИЯ МОДАЛЬНОСТИ В ПЕРЕВОДЕ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ
ПРОИЗВЕДЕНИЙ С АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА НА РУССКИЙ**

Пургина Т. А., Тухватуллина И. Д.

Научный руководитель: Ползунова М. В.

*Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г.Озёрск, Челябинская область*

meledenok@mail.ru, e.toun@mail.ru

В статье рассматривается категория модальности, а именно, субъективной модальности художественного текста в переводческом аспекте на примере художественного произведения Дж. Голсуорси "Сага о Форсайтах".

Ключевые слова: перевод, виды перевода, художественный перевод, модальность, субъективная модальность.

**THE CATEGORY OF MODALITY IN THE TRANSLATION OF LITERARY WORKS
FROM ENGLISH INTO RUSSIAN**

Purgina T. A., Tukhvatullina I. D.

OTI MEPIH Ozersk

The article deals with the category of modality, in particular, subjective modality of literary works in terms of their translation by the example of "The Forsyte Saga" by J. John Galsworthy.

Keywords: translation, types of translation, literary translation, modality, subjective modality.

Перевод является отражением оригинала на другом языке и, как следствие, в рамках иной культуры, поэтому он должен не только отразить, но и пересоздать оригинал – не «скопировать» его содержание и форму, а воссоздать их средствами другого языка для другого читателя, находящегося в условиях другой культуры, эпохи, общества. Чем вернее и целостнее это отражение, тем выше качество перевода. Помимо технических аспектов, знания языков и культур народов, в переводе большую роль играет и творческий процесс, в котором переводчик задействует свои эмоции, интеллект, интуицию, воображение, волю и память. Все

перечисленные выше условия делают перевод явлением сложным и весьма противоречивым. Поэтому упрощенный односторонний подход к переводу будет неверным и научно необоснованным, а всякое лаконичное и однозначное определение будет страдать некоторой односторонностью. [5]

В научной литературе, посвященной теории текста и особенностям перевода, было предпринято большое количество попыток разработать принципы перевода и специальные методы перевода. На сегодняшний день принято различать три вида письменного перевода.

1) Пословный перевод (буквальный или подстрочный) представляет собой механический перевод слов иностранного текста.

2) Дословный перевод. Если пословный перевод представляет собой механический перевод всех слов, включая предлоги и артикли, в результате чего смысл текста теряется, то в данном виде перевода сохраняется мысль исходного текста, но наблюдается максимально приближенное воспроизведение лексического состава и синтаксических конструкций подлинника.

3) Литературный, или художественный перевод заключается в выборе такого пути передачи исходной информации, который приводит к переводному тексту с адекватным исходным воздействием на читателя. Главным объектом при таком способе перевода оказывается не столько языковой состав исходного текста, сколько его содержание и эмоционально-эстетическое значение. Причем такой перевод не допускает ни сокращений, ни упрощений исходного материала. [6]

Художественный перевод или, точнее, перевод поэтических и художественных произведений, резко отличается от других видов перевода, он предполагает речевое творчество переводчика, обладание литературным талантом. Ведь перевод одной и той же фразы у разных людей получается совершенно различным.

Различия в трактовках художественных текстов связаны с тем, что любая лингвокультурная общность интерпретирует их содержание с позиции созданной ею системы ценностей, с тем, что идея автора не имеет в художественном тексте прямой логической формы выражения, а "разбросана" в конкретно-образных смыслах. Таким образом, следует учитывать, что неадекватно интерпретируемая модальность текста, как правило, ведет к неправильному пониманию и переводу текста в целом.

Модальность текста – это выражение в тексте отношения автора к сообщаемому, его концепции, точки зрения, позиции его ценностных ориентаций, сформулированных ради сообщения их читателю. [7]

Существует 2 вида модальности: объективная и субъективная.

Объективная модальность выражает отношение сообщаемого к действительности в плане реальности или ирреальности. Главным средством выражения объективной модальности является категория наклонения глагола.

Субъективная модальность выражает отношение говорящего к высказываемому. Субъективная модальность является факультативным признаком высказывания, реализуется с помощью интонации, модальных слов, а также частиц и междометий. [8]

Объектом исследования является модальность текста, в первую очередь художественного текста, предметом – специфика ее представлений в романе Дж. Голсуорси "Сага о Форсайтах" и его переводах на русский язык.

Приведем пример:

"He was not taken in by this flattery spoken out of the past out of a longing to talk of her dead lover - not a bit, and yet it was precious to hear because she pleased his eyes and a heart which - quite true! - had never grown old."

Ср.: «Старый Джолион не обманывался этой лестью, звучащей из прошлого вызванной желанием говорить об умершем, - совсем нет; и все же он жадно ловил ее слова, ибо Ирэн радовала его взор и сердце, которое - совершенно верно - так и не состарилось.» (Собственник. Пер. Н. Волжиной). [9]

Приведенный пример иллюстрирует в итоге то, как вводные слова и словосочетания способствуют созданию такого единого модального фона определенных частей текста, который отличается именно разнообразием и частой сменой модальных значений. Одинаковые или сходные по передаваемым модальным значениям внесения, таким образом, обязательно неоднократно используются в той или иной части текста или же внесение употребляется одновременно с другими средствами выражения сходных модальных значений.

Авторское членение текста на абзацы в романе Дж. Голсуорси "Сага о Форсайтах" и его переводах на русский язык не всегда совпадает с выделением в составе текста частей, характеризующихся общностью модального фона. Ей обладают те части текста, которые выделяются на основе членения, связанного с изменением типов изложения. Для подтверждения правильности этой посылки рассмотрим проявления модальности некоторых отрезков текста романа "Сага о Форсайтах", отражающих позицию его автора – Дж. Голсуорси, его переводчиков на русский язык, являющуюся интерпретацией данных позиций, на следующем конкретном примере:

"He woke. June had gone! James had said he would be lonely. James had always been poor thing. He recollected with satisfaction that he had bought that house over James's head. Serve him right for sticking at the price; the only thing the fellow thought of was money. Had he given too much, though? It wanted a lot of doing to - He dared say he would want all his money before he had done with this affair of June's. He ought never to have allowed the engagement. She had met this Bosinney at the house of Baynes – Baynes and Bildeboy, the architects".

Ср.: «Но вот он проснулся. Джун уехала! Джеймс сказал ему, что он почувствует себя одиноким. Джеймс всегда ухитрялся сказать что-нибудь неприятное! Старый Джолион с удовольствием подумывал о том, что он купил дом, на который имел виды Джеймс. Поделом ему! Он всегда боится переплатить! Этот парень думает только о деньгах. Однако, уж и вправду не переплатил ли он за этот дом? Да. Он должен сознаться, что ему теперь понадобятся все его деньги из-за этой выходки Джун. Не следовало ему допускать такой помолвки! Джун познакомилась с Бозинеем у Бейнсов (Бейнс и Бильдебой – архитекторы)» (В мире Собственника. Пер. Э. Пименовой). [10]

Ср.: «Он проснулся. Джун уехала! Джеймс сказал, что ему будет тоскливо одному. Джеймс всегда был глуповат. Он с удовлетворением вспомнил о доме, который удалось перехватить у Джеймса. Поделом ему - нечего было скупиться; только о деньгах и думает. А может быть, он действительно переплатил? Нужен большой ремонт. Можно с уверенностью сказать, что ему понадобятся все деньги, какие только есть, пока не кончится эта история с Джун. Не надо было разрешать помолвку. Она познакомилась с этим Босини у Бейнзов – архитекторы Бейнз и Байлдобой» (Собственник. Пер. Н. Волжиной). [9]

Данный отрывок текста содержит много знаков препинания, которые участвуют в формировании определенного отношения читателя к написанному, т.е. способствуют влиянию на его восприятие текста. Нужно сразу оговорить, что автор оригинала и Н. Волжина представляют в этом смысле текст одинаково, а вот Э. Пименова модальность текста в своем переводе представляет заметно иначе, чем это было задумано Дж. Голсуорси.

Употребляя те или иные модальные средства, переводчик не навязывает нам именно такое понимание текста, т.е. читатель вправе додумать его сам. А вот Н. Волжина преподносит эту же информацию как факт, хоть и неприятный, что обусловлено контекстом, но факт, который звучит приговором, а не предположением.

Старый Джолион, как известно, имел неоспоримый авторитет в семье, и поэтому никто не решался акцентировать внимание старого Джолиона на том, что могло бы огорчить его. Никто, кроме Джеймса. Это и есть в следующем высказывании, где старый Джолион говорит о том, что неприятные слова можно услышать из уст исключительно Джеймса (восклицательный знак предупреждает читателя и о том, что данный факт о Джеймсе нужно сохранить в памяти до конца романа). Однако многоточие после восклицательного знака указывает на то, что неприятные слова из уст Джеймса касаются не только предсказаний о чувствах старого

Джолиона в связи с отъездом Джун, эти неприятные слова могут касаться чего угодно. Правда, данное многоточие после восклицательного знака может быть рассмотрено и как пауза перед справедливой мыслью о том, что в свое время старый Джолион тоже омрачал настроение Джемса, купив дом, на который Джемс имел виды.[2]

Восклицательные знаки уже после следующих двух предложений выражают, с одной стороны, некоторое презрение к скупости Джемса, с другой – неописуемую радость старого Джолиона, так как теперь у него появилось еще одно выгодное приобретение. Чувство соперничества, как мы знаем, всегда присутствовало в семье Форсайтов. Выставив себя героем сделки, старый Джолион в переводе Э. Пименовой через некоторое время (об этом говорит многоточие в конце предложения) сам призадумался о цене этого дома: в словах старого Джолиона читатель может услышать если не раскаяние, то хотя бы сожаление по поводу случившегося (вопросительный знак с многоточием – начало рассуждения, а просто многоточие, по-видимому, – попытка ответить на вопрос).

Э. Пименова в этой части текста держит читателя в напряжении, заставляет его думать таким образом, чтобы наблюдать специфику проявлений текстовой модальности. Переводчик тут же ищет оправдания для старого Джолиона в связи с его сомнениями по поводу покупки дома, его состояние после помолвки Джун с Босини. Укор звучит в размышлениях старого Джолиона, и где он винит себя в том, что дал согласие на эту помолвку, укор, выражаемый именно с помощью восклицательного знака в конце предложения. Старый Джолион опять корит себя, тут же как бы оправдывая.

Что касается перевода Н. Волжиной, то он, как и оригинал, имеет форму все-таки более спокойного выражения отношений ко всему происходящему. Например, то, что Джемс, по мнению старого Джолиона, не отличался большим умом, преподносится здесь как факт очень спокойно, без лишних эмоций – читатель должен понимать, что Джемса принимать нужно в трактовке старого Джолиона, не обращая внимания на его нелепые шутки и замечания. Покупка старым Джолионом дома, тоже не отмечена особыми эмоциональными характеристиками, к примеру, такого рода, как восклицательный знак. С помощью тире фиксируется следствие скупости Джемса.

Художественный текст является эмоциональным моделированием действительности, в целом же для понимания художественного текста как полифункционального знака вполне допустима множественность проекций смыслов его содержания.[1] Текст может быть представлен, с одной стороны, как знаковая модель фрагмента действительности, с другой стороны, эта знаковая модель является способом представления действительности с позиции того или иного субъекта. В связи с этим мы отмечаем в работе, что важное значение приобретает выявление различных форм субъективного представления действительности в тексте. Кроме объективного отражения действительности, каждое высказывание текста содержит модальность, отражающую отношение мыслящего субъекта к этой действительности. Адекватное восприятие и осмысление литературного произведения обеспечивается только тогда, когда его языковые параметры доступны для восприятия. [3]

Рассмотрение романа Дж. Голсуорси "Сага о Форсайтах" и его переводов на русский язык показало, что модальность – это сложная языковая категория, которая отражает отношение сообщения к действительности. Именно поэтому важно умение видеть модальность в высказывании и распознать способы ее выражения в предложении. Все языки нашего мира сильно отличаются друг от друга, поэтому и модальность выражается в каждом языке по-разному. Следовательно, категория модальности в языкознании представляет большой интерес для лингвистов. Она раскрывает особенности и структуру того или иного языка.[4] А также, являясь синтаксической коммуникативно-прагматической категорией, модальность представляет собой сложный многофакторный феномен, обладающий разноплановыми коммуникативно-прагматическими характеристиками.

Библиографический список:

1. Базылев В.Н. К вопросу о категории модальности (уровень текста) // Коммуникативные системы и лингвистический анализ: Сб. науч. тр. М., 1993.
2. Исаева Л.А. Виды скрытых смыслов и способы их представления в художественном тексте
3. Мещеряков В. Н. К вопросу о модальности текста // Филологические науки. – 2001.
4. Понятие модальности как лингвистического явления [Электронный ресурс] - URL: <https://sibac.info/studconf/hum/lv/80993> (дата обращения: 14.03.2019)
5. Текстовая модальность, специфика проявлений: На материале романа Дж. Голсуорси "Сага о Форсайтах" и его переводов на русский язык [Электронный ресурс] - URL: <http://www.dissercat.com/content/tekstovaya-modalnost-spetsifika-proyavlenii-na-materiale-romana-dzh-golsuorsi-saga-o-forsait#ixzz5jUtbxBrK> (дата обращения: 20.03.2019)
6. Виды письменного перевода и их особенности [Электронный ресурс] - URL: https://studwood.ru/1319123/literatura/vidy_pismennogo_perevoda_osobennosti (дата обращения: 15.03.2019)
7. Модальность [Электронный ресурс] - URL: <https://goldrussian.ru/modalnost.html> (дата обращения: 15.03.2019)
8. Роль модальности в лингвистике [Электронный ресурс] - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-modalnosti-v-lingvistike> (дата обращения: 12.03.2019)
9. Голсуорси Дж. Собственник. Роман/Пер. с англ. Н. Волжиной. - Москва : Гослитиздат, 1945. - 424 с.
10. Голсуорси Дж. Собственник. Роман/Пер. с англ. Э. К. Пименовой; Под ред. А. Н. Горлина. - Ленинград : [Красная газета], 1929. - 155 с.

УДК 8208

**НЕКОТОРЫЕ ОБОБЩЕНИЯ И СВЕДЕНИЯ ПО СЮЖЕТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ
ПРОЕКТА «УЧИТЕЛЬ»**

Шмуль М. А.

Научный руководитель: Ползунова М. В.

*Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ,
г. Озёрск, Челябинская область*

MVPolzunova@mephi.ru

В данной статье, описывающей предысторию первого тома серии «Два шага назад и в никуда», в лице ее главного героя, Генри Ленгфорда, показаны события, разворачивающиеся в семидесятых годах XX столетия в одном из городов Великобритании. На примере одного персонажа обозначаются главные темы произведения, ставящие вопросы о душевном восстановлении и принципах добра.

Ключевые слова: Генри Ленгфорд, учитель, неверная женщина, болезнь, темный Лондон.

This article describes the background of the first volume of the series “Two steps back and nowhere” in the person of its main character, Henry Langford, and shows the events taking place in one of the cities of Great Britain in the seventies of the XX century. By the example of one character, the main themes of the work raising questions about spiritual recovery and the principles of good are presented.

Key words: Henry Langford, teacher, unfaithful woman, illness, dark London.

В томе речь идет о бывшем военном Великобритании, избравшим после вынужденной отставки новый путь в качестве учителя младшей школы. Мотивом в его случае служит ухудшающееся душевное состояние после ряда злключений в личной жизни и службе. Знакомство с ним происходит в первой главе.

На момент начала произведения протагонист, успев проработать два года в стенах школы, покидает ее из-за быстроразвивающейся болезни, не поддающейся лечению ни одним из доступных средств. Болезнь, быстро прогрессируя, отнимает его зрение, и теперь грозит забрать ещё больше в ближайшем будущем.

По причине собственной неосторожности, мужчина ломает палец, что приводит его в больницу. В травматологии по стечению обстоятельств к нему подсаживается некая женщина, о чем он узнает только после ее раздраженного: «Пожалуйста, прекратите разглядывать меня».

Обращение принадлежит, как выясняется из их дальнейшего разговора, женщине с рассеченной бровью. Настоящей причиной ее появления в травматологии является гнев мужа, узнавшего об измене.

Минутою позже она узнает в нем учителя своего сына, мистера Лэнгфорда, на что он сам сетует об ошибке в ее суждении, ведь совсем недавно он вынужден был отказаться от этой должности.

Задолго до того, как ему впервые пришлось принимать участие в боевых действиях, он подавал немалые надежды стать после завершения обучения в университете превосходным преподавателем. Однако денежные средства позволили ему проучиться лишь два с половиной года. Снедаемый нуждой оплатить свою учебу, он соглашается на контрактную службу в армии своей страны.

Тогда, еще слабо представляя себе реальное протекание вооруженных столкновений, он был легко ранен и затем госпитализирован. В госпитале знакомится с медсестрой, которой уже через год он делает предложение. Военная служба вскоре становится возможностью существования маленькой семьи.

Спустя годы после завершения первого контракта, он, младший офицер армии Великобритании, уже почти и не думает о юношеских грезах, связанных с возвращением к учебе. По-прежнему верный своей службе, мужчина не желает оставлять маленького сына без отцовского внимания. С этим стремлением отставка не кажется ему несбыточной идеей, но причиной бездействия остается необходимость обеспечивать семью.

Однажды вечером он сидит и, дрожа руками, безуспешно пытается разжечь зажигалку, желая прикурить. Однако секундою позже с ненавистью к пламени он бросает ее куда подальше. Одно сообщение: “Утечка газа”. Его молодая жена и сын погибают при пожаре.

Потеря опоры с того дня гасит в нем желание продолжать собственную жизнь. С этим можно связывать его дальнейший выбор особенно опасных миссий.

Последней избранной им миссией становится сопровождение исследовательской группы по территории Темного Лондона. Случившееся там он вспоминает с подкожным ужасом. По иронии только ему удастся выбраться оттуда невредимым.

Не имея сил забыть беспомощные крики товарищей, бывший военный пускается во все тяжкие.

Только длительная реабилитация помогает ему вернуться к жизни в тот период. Как когда-то мечталось, он завершает обучение и довольно скоро целиком посвящает себя работе с детьми в качестве учителя.

Ко всему прочему первый том «Два шага назад и в никуда» указывает на отличие между достоверной современной историей посредством ссылки на место, именуемое Темным Лондоном. Именно это место посещается Генри Ленгфордом перед самой его отставкой.

За тридцать лет до основных событий, в Лондоне происходит авария на энергетической установке вследствие успешной диверсии ее реактора. Нарушение в работе реактора приводит к возникновению ярчайшей вспышки, поглощающей весь город и близлежащие окрестности.

В результате катастрофы все находившееся там люди, животные и растения бесследно исчезают, а весь город тускнеет в темных монохромных оттенках.

С тех самых пор всякая предпринимаемая попытка оказаться в черте Лондона оканчивается трагично. Последствия и возникающие симптомы болезней от нахождения на пораженной территории различны и в некоторых случаях не способны проявиться сразу. Так или иначе ими обозначается скорый фатальный исход.

В самом частом и тяжелом случае проявления болезни Темного Лондона, человека охватывает долгосрочный приступ эпилепсии, и, после его завершения, у пострадавшего теряется всякая способность к высшей нервной деятельности головного мозга. В вегетативном состоянии у больного вскоре начинается быстрая деградация тканей, сопровождаемая сильными болевыми ощущениями.

Более редким случаем болезни является неполное или частичное поражение излучением города. В таком случае заболевание способно находиться в инкубационном периоде в течение нескольких лет после непосредственного приобретения данной патологии телом. Как правило, в таком случае оно носит затяжной характер.

Момент острого проявления симптомов связывается с сильной головной болью, которая может сопровождаться носовым кровотечением и значительным потоотделением. Прогрессирующая болезнь в первую очередь вызывает нарушение или полную потерю зрения, кроме того возникает фрагментированное затемнение склеры глаза, вызванное специфичным некрозом тканей.

Последующее развитие болезни неизбежно приводит к психосоматическим расстройствам, проявляющимся во вспышках агрессии, маниакальности и истерии при попытках уменьшить болевые ощущения посредством препаратов обезболивающего ряда. Однако всё доступное лечение в данном случае сводится к уменьшению страданий путем инъекций морфина или приема сильных анальгетиков.

Главный герой первого тома страдает именно от второй формы этого заболевания, что неизбежно ведет к его скорой гибели.

Возвращаясь к ситуации в больнице, можно сказать, что разговор с неверной женщиной оставляет в нем неискоренимое желанием вторгнуться, но помочь супругам остановить дальнейшее разрушение семьи.

Понимание быстроты уходящего времени не дает ему права оставаться безучастным в чужой шаткой ситуации. Главная причина,двигающая главного героя вперед, глубоко личная.

В самом деле герою произведения практически всегда присуще свойство стараться облегчить чью-то судьбу. В его понимании невозможно отличить чужое страдание от своего. Стоит уменьшить чью-то боль, как отступит и собственная.

Это свойство им было приобретено когда-то от его жены-медсестры. В ней он видел удивительно чистый свет сострадания и доброты. В память о супруге в его душе живет мечта не губить, но дарить надежду другим.

В первой части трилогии «Два шага назад и в никуда» читателю придется присоединиться к размышлению о том, пытается ли главный герой оправдаться перед самим собой как человек за совершенные преступления, или им движет мечта спасти кого-то, пока он на то еще способен.

Кроме главной темы, основным мотивом произведения является демонстрации человеческой способности проявлять силу воли даже в ситуациях, стремящихся ее подавить. Здесь не утверждается, что человек совершенно негибкий, а только указывается на возможность вновь вставать после падений, продолжая жить и гореть, чтобы светить другим.

Таким образом, можно предположить, что перед читателем будет раскрыта достаточно двойственная и противоречивая натура. С одной стороны, данный персонаж является жертвой обстоятельств, которые приводят его к этой, казалось бы, критической точке: ему приходится бросать учебу, участвовать в боевых действиях, потерять свою семью и лишиться мечты. Но также в его поступках не различается отчаяние, свойственное человеку в подобной жизненной

ситуации. Главный герой понимает простую истину: своей жизни, быть может, ему уже не изменить и не спасти, но остаток горящих духовных сил по крайней мере можно передать нуждающимся в них людям.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

Авдонин А. В., 16
Дыдыкина О. А., 22
Жирнов Е. А., 16
Зубаирова К. Ф., 8
Зубова Н. В., 12
Камалова В. Р., 18
Козлова Е. В., 45
Кольжецов Д. А., 30
Круссер С. Т., 60
Кузнецов Н. А., 36
Лепашов Д. С., 58
Логошин Е. С., 60
Любимов В. В., 16
Миронова Е. Е., 12
Морозова А. В., 30
Мутохляев Г. А., 12

Мухаметшин И. И., 16
Норкина А. В., 26
Полковникова О. О., 38
Пургина Т. А., 66
Сажина И. В., 45
Самойлова С. И., 48
Сосюрко В. Г., 16
Спирина С. С., 8
Тарасова И. А., 63
Токарев А. С., 18, 36, 38
Токарева А. С., 41
Тухватуллина И. Д., 66
Харина Ю. В., 45
Шмелёва Л. Д., 45
Шмуть М. А., 70
Юламанова Р. Р., 53

**ХІХ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ДНИ НАУКИ ОТИ НИЯУ МФИ — 2019**

Материалы конференции
(электронный сборник)

Издательство: Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ
456783, Челябинская обл., г. Озёрск, пр-т Победы, 48