

# **НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР “ИМПЕРИЯ”**



## **«Интеграция естественных и технических наук: от теории к практике»**

*Сборник материалов международной  
научно-практической конференции*

*16 июля 2023г.*

Москва

2023

УДК 61,62, 67/69  
ББК 2,3,5  
И 73

Интеграция естественных и технических наук: от теории к практике: сборник материалов XXXIII-ой международной очно-заочной научно-практической конференции, 16 июля, 2023 – Москва: Издательство НИЦ «Империya», 2023. – 107с.

**ISBN 978-5-6050180-9-4**

Сборник включает материалы XXXIII международной очно-заочной научно-практической конференции: «Интеграция естественных и технических наук: от теории к практике», проведенной 16 июля 2023 г., на базе: АНО ВО «Московская международная высшая школа бизнеса «МИРБИС», аудитория 714.

Материалы сборника могут быть использованы научными работниками аспирантами и студентами в научно-исследовательской учебно-методической и практической работе.

Сборник научных трудов подготовлен согласно материалам, предоставленным авторами. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Сборник статей зарегистрирован в наукометрической базе Elibrary.ru (РИНЦ) по договору № 905-04/2016К от 07.04.2016г.

УДК 61,62, 67/69  
ББК 2,3,5

© Авторы статей, 2023  
© Научно-издательский центр "Империya", 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Atamanenko D.P. <b>RUSSIAN COSTUME DECOR IN PORTRAITS OF K.E. MAKOVSKY</b>	5
Бабаева А.С. <b>ВАЖНОСТЬ ПРАВИЛЬНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ И ОТОПЛЕНИЯ ПОДВАЛОВ В ОДНОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМАХ</b>	7
Бабаева А.С. <b>ПРОБЛЕМА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ</b>	9
Горин И.В., Пожилов Р.В. <b>ИННОВАЦИИ В СФЕРЕ МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ: МЕДИЦИНСКАЯ РОБОТОТЕХНИКА, НЕЙРОИНТЕРФЕЙСЫ</b>	12
Греб К.С. <b>ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ВЕНТИЛЯЦИЙ В СООРУЖЕНИЯХ</b>	15
Греб К.С. <b>РАЗРАБОТКА НОВЫХ МЕТОДОВ И ЭЛЕМЕНТОВ, СПОСОБНЫХ ОБЕСПЕЧИТЬ СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ СООРУЖЕНИЙ</b>	17
Древаль Н.П. <b>ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ОБКАТКИ ДВИГАТЕЛЯ</b>	20
Древаль Н.П. <b>ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ В АВИАЦИИ</b>	22
Древаль Н.П. <b>СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ</b>	24
Енина Н.А. <b>ДИАГНОСТИКА ДВИГАТЕЛЯ АЕ110 НА ПРОПАН-БУТАНЕ</b>	26
Енина Н.А. <b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПЛИВНЫХ ПРИСАДОК НА ОСНОВЕ РАПСОВОГО МАСЛА</b>	30
Енина Н.А. <b>МОДЕРНИЗАЦИЯ СМАЗОЧНОЙ СИСТЕМЫ ДВИГАТЕЛЯ АЕ110</b>	34
Енина Н.А. <b>РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ В РАБОЧЕМ РЕЖИМЕ</b>	38
Еременко Я.П. <b>МОНИТОРИНГ И ДИАГНОСТИКА ДЕФЕКТОВ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ</b>	41
Еременко Я.П. <b>РОБОТОТЕХНИКА И РАКЕТЫ В КОСМИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ</b>	44
Карапузиков А.А., Мураев М.П. <b>ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ: ВИДЫ, СВОЙСТВА, ПРИНЦИП НАНЕСЕНИЯ</b>	46
Карапузиков А.А., Мураев М.П., Гайнуллин Т.Ф. <b>ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ПОЖАРОВ В 2022 ГОДУ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b>	47
Левашова А.А. <b>ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС (ИВК) ЦЕНТРАУПРАВЛЕНИЯ ПОЛЕТОМ</b>	50
Левашова А.А. <b>ПРОБЛЕМА ШУМА, СВЯЗАННОГО С АЭРОДИНАМИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ</b>	52
Мамаджонов Б.Р. <b>МЕРЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ</b>	54
Мамаджонов Б.Р. <b>ОСНОВНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ РАЗРЯДА</b>	57
Соколова П.П. <b>АСПЕКТЫ СТАНДАРТА DMR И ЕГО РОЛЬ В СОВРЕМЕННОЙ ЦИФРОВОЙ РАДИОСВЯЗИ</b>	59
Соколова П.П. <b>ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ СЕТЕЙ КОГНИТИВНОГО РАДИО</b>	62
Соколова П.П. <b>РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ВОССТАНОВЛЕНИЮ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В РЕАЛЬНЫХ СЦЕНАРИЯХ</b>	64

Чеботарев Р.Э. <b>ПЕТРОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА</b>	<b>67</b>
Чеботарев Р.Э. <b>ПРЕПЯТСТВИЯ И ВЫЗОВЫ, СВЯЗАННЫЕ С ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ЭНЕРГЕТИКИ ВЕТРА АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА</b>	<b>69</b>
Черепенин В.А., Синявцев В.В. <b>БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ДАННЫХ В УМНЫХ ТЕПЛИЦАХ</b>	<b>72</b>
Щедрин Д.А. <b>ОБЗОР ПРЕИМУЩЕСТВ И НЕДОСТАТКОВ ПРИ ВЫБОРЕ МЕЖДУ БЕНЗИНОВЫМ И ДИЗЕЛЬНЫМ АВТОМОБИЛЕМ</b>	<b>75</b>
Щедрин Д.А. <b>СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АВТОМОБИЛЬНЫХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ</b>	<b>78</b>
<b>ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>	
Кожухова О.И. <b>О ПРОБЛЕМАХ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ</b>	<b>81</b>
<b>МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ</b>	
Кожухова В.К., <b>СОСТОЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ РИТМОВ МИНУТНОГО ОБЪЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ ВО ВРЕМЯ «КРИТИЧЕСКИХ» ДНЕЙ МЕСЯЦА У ЖЕНЩИН</b>	<b>83</b>
Лешукова З.А. <b>НОВЫЕ СТРАТЕГИИ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ СТАДИИ СЕПТИКОТОКСЕМИИ ОЖОГОВОЙ БОЛЕЗНИ</b>	<b>86</b>
Лешукова З.А. <b>СВЯЗЬ МЕЖДУ ИВЛ-АП И МИКРОФЛОРОЙ ПОЛОСТИ РТА</b>	<b>88</b>
<b>ДРУГИЕ НАУКИ</b>	
Гевак А.С., Савинова А.А. <b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТОВ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ</b>	<b>91</b>
Карагаев Е.В., Восканян О.С. <b>ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОЦИКЛОННОГО АППАРАТА (ВИРПУЛА) ВАРОЧНОГО ПОРЯДКА</b>	<b>94</b>
Кожухова В.К. <b>СОСТОЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ РИТМОВ МИНУТНОГО ОБЪЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ ВО ВРЕМЯ «КРИТИЧЕСКИХ» ДНЕЙ МЕСЯЦА У ЖЕНЩИН</b>	<b>96</b>
Острецов К.Е., Савинова А.А. <b>ВИТАМИН D</b>	<b>99</b>
Панченко П.В., Савинова А.А. <b>ВИТАМИНЫ ДЛЯ КОЖИ ЛИЦА</b>	<b>101</b>
Проценко Е.В., Черных К.В. <b>РАССЛЕДОВАНИЕ ПРЕСТУПЛЕНИЙ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИИ</b>	<b>104</b>

## RUSSIAN COSTUME DECOR IN PORTRAITS OF K.E. MAKOVSKY

**Abstract:** This article examines the work of the Russian artist K.E. Makovsky, his image of the Russian costume in portraits, the variety of decor of national clothes.

**Keywords:** Russian costume, portrait, decor.

Атаманенко Д.П.,  
Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону

## ДЕКОР РУССКОГО КОСТЮМА В ПОРТРЕТАХ К.Е. МАКОВСКОГО

**Аннотация:** в данной статье рассматривается творчество русского художника К.Е. Маковского, изображение им русского костюма в портретах, разнообразие декора национальной одежды.

**Ключевые слова:** Русский костюм, портрет, декор.

At the end of the 19th century, the works of Russian artists were often underestimated and unfairly considered imitative on international exhibitions. Feeling that they can get a genuine response to the results of their work only in the hearts of their compatriots, Russian masters did not seek to conquer the world. Those who wanted to be understood in the West and wanted to see their paintings at European exhibitions took into account the perspective of the perception of domestic art abroad. The artist K.E. Makovsky was among them. The paintings of Konstantin Egorovich "A Boyar Wedding Feast of the 17th Century" (1883) and "The Russian Bride's Attire" (1884) were enthusiastically accepted by the Western public. These canvases were successful as they satisfied the interest of foreigners in the historical past of Russia, its culture and traditions.

Makovsky painted many magnificent subject paintings but, most of all, he was known and loved by contemporaries as a portrayer. His workshop on Palace Square was very popular among the glitterati. His fashionable idealized portraits, obviously embellishing the model, were incredibly appreciated. Brilliantly conveying the situation, outfits, expensive fabrics and furs, the painter tried to gloss over the portraits, following the precise similarity, but not entering into the psychological characteristics of the models. I.N. Kramskoy said that in the canvases of this genre Konstantin Evgenievich picked up paints like flowers in a bouquet. Thinking of the artist's attempt to combine tradition and gradually perpetuating innovative trends in art, I. E. Grabar called Makovsky a favorite portrayer of the Russian aristocracy.

In many portraits of Konstantin Evgenievich, the influence of Bryullov and Repin is traced. In official full-height portraits, dark colors emphasize the flickering of heavy expensive fabrics, the figures majestically protrude from the half-darkness of huge palace halls. Sometimes the column seems to sound. An interior or garden behind the stone balcony is far-fetched and it makes you feel the classicism of Bryullov's works. Half-figure portraits of girls in the outfits of the XVII century are painted on a bright background of the walls with a picturesque trembling stroke like on Repin's canvases.

The method of execution and chosen nature of the pose emphasize the femininity of metropolitan ladies and philanthropists in female portraits of Makovsky. The artist gave elegance to the gestures of their hands and neck turns, for example, in the "Portrait of Countess V. S. Zubova " (1877).

The black color in the "Portrait of Alexander II" (1881), on the background of which the golden braids of the uniform play with light, emphasizes the stateliness of the figure, feels the perseverance and adamance of the character of the depicted person. Emperor Alexander II called Konstantin Egorovich "my painter" and was gracious about him. Usually, the Russian imperial family was not so close to famous artists. Neither Serov nor Repin, who were known for their portraits of Nicholas II, had as many portraits of the royal family as Makovsky. Until the death of the ruler, Makovsky painted him and his close associates.

Most of the portraits of the nobility painted by Makovsky are people honored by the emperor for merits to the Fatherland. Among them are the Governor General of Eastern Siberia Count Nikolai Nikolaevich Muravyov-Amursky, Sergey Grigorievich Stroganov, Varvara Alekseevna Morozova.

"Portrait of V. A. Morozova" (1884) is not ceremonial, despite the fact that it is depicted in all its height. The woman carelessly settled in an artsy wooden chair, on which a fur coat is thrown. The dark background emphasizes the burning of her brown eyes, curved eyebrows and juicy lips of a cherry tint. Thanks to the light gray color of the satin dress, the matte warmth of the skin of the hands and neck is especially noticeable.

The heroines of Makovsky, despite the solemn outfit and greatness, are full of tenderness, softness and restrained dignity. Such example is the magnificent "Portrait of M. M. Volkonskaya" (1884).

In the work "Portrait of noblewoman Zinaida Yusupova in Old Russian Dress." (1890s), we see a woman "tall, thin, elegant, tawny and black-haired, with eyes shiny like stars" - this is how her son described Zinaida Nikolaevna. The skin on the duchess's face seems to be glowing. Light reflexes, so beloved by Makovsky, play on her in shadows, and the old Russian costume beautifully adorns her.

The interest of the painter in history can be traced in a number of his works, which depict people of the distant 17th century in Russian costumes of that era. Makovsky understood that without preserving, without cultivating a folk costume, the unity of national culture would collapse and it would finally disappear. The heroes of his paintings are not folklore images, the plots of the paintings are simple and clear. The world of the heroes of Konstantin Egorovich is plain and transparent. And therefore, their experiences and thoughts can be completely transferred only through movements, turns of figures, hand gestures and the direction of views.

The history of Russian folk costume dates back many centuries.

Its characteristic features: functionality; constructability; decorativeness; complexity.

There are several complexes of women's folk costume: sarafan (a sundress); panyova (a homespun woollen skirt); a skirt with andarak; a dress with a kubelek; a couple - a skirt with a jacket.

At the heart of all female costume complexes is a shirt. It served as everyday clothes, supplemented by a sarafan, panyova, skirt with andarak, dress with a kubelek, pectoral and shoulder clothes.

The oldest type of womenswear is panyova, worn in combination with kichka (headdress of married woman) and special pectoral and shoulder clothing. Panyova is a bottom wear of 3 and more partially sewn pieces of fabric specially made of wool on a loom.

The panyova complex was supplemented by a headdress, such as a kichka.

In a number of regions, the term "kichka" referred to the entire headwear, sometimes extremely complex in design, which consisted of more than a dozen details. In this case, the kichka, which is a solid and tight-fitting elevation above a forehead, was called a povoinik. A pozatylnik was worn on the povoinik, or actually a kichka, and then a soroka from above. The pozatylnik is a rectangular strip of fabric (often velvet), decorated with sewing and beads. It was tied to the sincipital with the help of laces and it covered the hair behind. A soroka is a specially cut and sewn piece of fabric - red sateen, satin, heavy silk - with gold thread embroidered ochelie (headband). Sorokas were a complex headdress of 8, 11, even 14 elements that had their own ties.

An integral part of women's and girl's clothing was the belt.

Pectoral and neck jewelry were quite diverse. For example, such types of necklaces as ozherebok or zherebok, podgorlok in the form of beaded lace, which was attached to a strip of scrim. It was worn around the neck and clasped behind on a button. Gaitan is a braided beaded band 50-70 cm long with thrum ends, medallion or cross at the end.

The most famous women's clothing, often incorrectly considered native Russian, was a sarafan - the main part of the sarafan complex.

There are 5 types of sarafans: tight bias gores with scyes, loose bias gores,

straight sarafan with webbings, straight cut-off with bodice and webbings, sarafan with yoke.

The maiden headdress in the sarafan complex, as well as in the panyova complex, were dressings or ribbons - wide strips of heavy silk, velvet, silk on a solid basis in the form of a hoop, tied under the plait with lacings.

Among the women's hats there was a kokoshnik. It was usually worn only by young women who had recently married.

An indispensable decoration was earrings of various shapes. Beads and necklaces were worn everywhere with a sarafan. The favorite decoration was strips of scrim, densely planted with beads.

Women's clothing of pre-Peter Russia was distinguished by a closed collar, long sleeves, as well as the presence of a headdress. Married ladies always wore a headdress, their hair was hidden under the kika, and the girls walked with a plait.

Thoroughly written female headdresses in Makovsky's works allow us to delve into them. Individual full height and waist images are known. Also, as they are called in critical literature, the "heads" of girls in Russian princely costume of the 17th century created by the painter are famous. Konstantin Egorovich painted them at the "post-turning" stage of his life. These works include: "Boyar's wife at the Window" (1885), "Girl in a pearl necklace" (late 1880s - 1890s), "Boyar's wife at the window (with a spinning wheel)" (1890s), "At the outskirts" (1890), "At the spinning wheel" (late 1890s).

Makovsky was especially occupied by the old Russian male and female costume of the princely nobility. In the painting "At the altar" (1884), the viewer's look is directed by the artist to what is happening in the foreground. Embroidery on the sleeves of girls, united their hands, delicately plays in the paint. Two such different lives - girlhood and marriage - met here in the person of the bride and her friend.

In the painting "Minin on Nizhny Novgorod Square, urging the people to donate" (1890s), the viewer's eye with genuine pleasure dwells on a folk costume filled with brilliant colors, overflowing fabrics of princely clothes, an abundance of precious jewelry and expensive utensils brought for the sake of common cause and now lying at the feet of Minin who is standing in the center on the hill. The Russian people are presented to be united in a patriotic impulse and they embody the idea of national unity. Besides of that, the painter managed to capture them in all the externally noticeable glory.

At his fiftieth birthday, Makovsky admitted: "I did not bury my God-given talent, but I also did not use it to the extent that I could. I loved life too much and this prevented me from completely devoting to art." Indeed, many of Makovsky's ideas remained unrealized. Mainly, those are deep ideas and significant topics that he might have realized if he had not preferred them to numerous commissioned works and paintings that were created specifically to the taste of the European public. Despite this, the work of Konstantin Egorovich Makovsky takes its special place in Russian art, his name is among his great contemporaries.

#### **Список использованной литературы:**

1. Берницева В. Константин Егорович Маковский// Великие художники. - М.: Директ-Медиа. - 2010 г. – Т.60
2. Беловинский Л.В. Типология русского народного костюма - М.: ООО «Издательство «Родникъ». – 1997 г.
3. Дуванова Е. Константин Маковский. Большая коллекция - Белый город. - 2007 г.
4. Белов В. Лад. Очерки о народной эстетике. - Молодая гвардия. – 1982 г.

© Д.П. Атаманенко, 2023

---

УДК 69

Бабаева А.С.,  
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

### **ВАЖНОСТЬ ПРАВИЛЬНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ И ОТОПЛЕНИЯ ПОДВАЛОВ В ОДНОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМАХ**

**Аннотация:** Подвалы играют важную роль в поддержании здоровой и комфортной атмосферы в доме, и недостаточная вентиляция и отопление могут привести к проблемам, таким как повышенная влажность, запахи, плесень и образование конденсата. В статье рассматриваются различные методы вентиляции и отопления подвалов, включая естественную и механическую вентиляцию, системы отопления, изоляцию и регулировку температуры

**Ключевые слова:** подвал, вентиляция, отопление, естественная вентиляция, механическая вентиляция, отопительные системы, влажность, плесень, конденсат, изоляция, температурный режим, уход.

**Abstract:** Basements play an important role in maintaining a healthy and comfortable atmosphere in the house, and insufficient ventilation and heating can lead to problems such as increased humidity, odors, mold and condensation. The article discusses various methods of ventilation and heating of basements, including natural and mechanical ventilation, heating systems, insulation and temperature control

**Keywords:** basement, ventilation, heating, natural ventilation, mechanical ventilation, heating systems, humidity, mold, condensate, insulation, temperature regime, care.

Подвалы в многоквартирных жилых домах играют важную роль в поддержании здоровой и комфортной атмосферы внутри дома. Недостаточная вентиляция и отопление подвалов могут привести к проблемам, таким как повышенная влажность, появление неприятных запахов, образование плесени и конденсата. В этой статье мы рассмотрим важность правильной вентиляции и отопления подвалов в многоквартирных жилых домах, а также представим различные методы, которые могут быть использованы для обеспечения здоровой и комфортной среды в подвале.

Вентиляция является важным аспектом поддержания качественной воздушной среды в подвалах. Рассмотрим два основных метода вентиляции: естественную и механическую. Естественная вентиляция основана на использовании естественных факторов, таких как приток и вытяжка воздуха через окна, вентиляционные отверстия или приточные клапаны. Механическая вентиляция включает использование специальных вентиляционных систем, таких как вытяжные вентиляторы или рекуператоры, для активной циркуляции и обновления воздуха в подвале.

Правильная система отопления в подвале поможет поддерживать комфортный температурный режим и предотвратить неприятные последствия низкой температуры, такие как замерзание или повышенная влажность. Различные системы отопления, такие как радиаторы, теплые полы или инфракрасные обогреватели, могут быть использованы для обеспечения достаточной тепла в подвале.

Хорошая изоляция является важным аспектом поддержания оптимальных условий в подвале. Хорошо изолированные стены, потолок и полы помогут предотвратить проникновение влаги и сохранить стабильную температуру. Кроме того, необходимо принять меры для предотвращения образования конденсата, такие как правильная вентиляция и контроль влажности.

Правильный уход за подвалом включает регулярную очистку и проверку вентиляционных систем, отопительных устройств и изоляции. Рекомендуется также следить за уровнем влажности и проводить необходимые мероприятия для предотвращения ее повышения.

Вентиляция и отопление подвалов многоквартирных жилых домов имеют ключевое значение для обеспечения здоровой и комфортной атмосферы в доме. Правильная вентиляция помогает предотвратить влажность и плесень, а системы отопления поддерживают комфортный температурный режим. Сейчас подвал все чаще используется как бильярдная, тренировочный зал, домашний кинотеатр и т.д.

Цокольный этаж разделен на типы в соответствии со СНиПЗ1-02-2001 "Жилое помещение для одной семьи", ссылка на СНиП2.08.01-89\* "Жилое здание"[1]:

- Подвал (цокольный этаж) - Отметка пола помещения под землей составляет более половины высоты этого помещения (иногда отапливаемого, а иногда и не отапливаемого);
- Цокольный этаж - Отметка пола помещения составляет менее половины высоты помещения относительно отметки земли (имеется естественный перепад)
- Подземный - так называемое пространство над землей и под первым этажом (для прокладки коммуникаций);
- Подвал - помещение под землей, используемое для хранения продуктов питания (это также может быть отдельное здание).

На практике в частных жилых зданиях за рубежом используются три типа фундаментов: подвалы (частично заглубленные в цоколь), бетонные перекрытия на грунтовых основаниях и техническое подполье.

Вентиляция в подвале используется для устранения опасностей во время эксплуатации, нормализации влажности и предотвращения образования почвенных газов и радона.

В результате получается понимание того, что вентиляция подвала должна зависеть от влажности и температуры подвала и наружного воздуха, а также от температуры стен подвала.

Согласно нормативным документам, подвалы, в которых установлены газовые или жидкотопливные теплогенераторы, должны проветриваться. В дополнение к вытяжной и



вентиляционной системе в подвале также требуется подача воздуха, и для этой цели устанавливаются вентиляционные трубы.

В последние годы был обнаружен этот негативный эффект, то есть почвенные газы, содержащие радон, а также метан и другие опасные газы, проникают в подвал. Чтобы предотвратить проникновение почвенных газов, необходимо, чтобы бетонные плиты вокруг подвала плотно прилегали к стенам. Поскольку обычно невозможно заделать все трещины и отверстия в подвале, для удаления газа был проделан специальный вентиляционный канал. Все эти проблемы связаны с появлением плесени, выделением почвенного газа и тем фактом, что низкая температура пола приводит к тому, что необходимо искать новые способы оформления подвала.

Поэтому на территории радоноопасной зоны в здании используется специальный метод, который значительно уменьшает поступление радона в здание через его основание. Это связано с герметичностью трещин, отверстий и стыков в закрытой конструкции и удалением газа из нижней части здания.

Отопление в подвале используется для поддержания необходимой температуры, в зависимости от назначения помещения, внутреннего воздуха. В большинстве случаев используется система водяного или воздушного отопления. Нагрузка на систему отопления подвала определяется из уравнения теплового баланса. Также стоит учитывать, что в некоторых неиспользуемых подвалах необходимая температура может поддерживаться, даже если система отопления не используется. Например, для климатических условий Московской области температура грунта на глубине двух метров поддерживается на уровне не менее 5-10°C. В связи с этим вместо использования дополнительной системы отопления зимой можно использовать утепление стен.

Инженерное оборудование обычно укладывается в подвале, из которого выделяется тепло, и потому оно может поддерживать необходимую температуру.

Вентиляция и отопление подвалов в многоквартирных жилых домах играют важную роль в создании здоровой и комфортной среды. Правильно спроектированная и установленная вентиляционная система, а также эффективная система отопления с учетом безопасности и энергоэффективности помогут избежать проблем, связанных с влажностью, плесенью и неприятными запахами. Регулярный уход, обслуживание и использование современных технологий также способствуют долговечности и безопасности подвала в многоквартирных жилых домах.

#### **Список использованной литературы:**

1. СРП-2007 Рекомендации по проведению научно-исследовательских, изыскательских, проектных и производственных работ, направленных на сохранение объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации (3-я редакция).
2. Томашук Е.А., Шишкунова Д.В. Влияние факторов рисков и неопределенности на работу строительного производства // Научное обозрение. 2013. – № 11. – С. 165-168

© А.С. Бабаева, 2023

---

УДК 69

Бабаева А.С.,  
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

### **ПРОБЛЕМА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Аннотация:** Акцент делается на необходимости интегрировать различные аспекты, включая проектирование, материалы, системы отопления и охлаждения, электроснабжение и управление энергопотреблением. Ключевыми аспектами комплексного подхода являются эффективное использование энергоресурсов, снижение выбросов вредных веществ и создание комфортных условий для проживания и работы в зданиях.

**Ключевые слова:** энергоэффективность зданий, строительство, комплексный подход, проектирование, материалы, системы отопления и охлаждения.

**Abstract:** The emphasis is on the need to integrate various aspects, including design, materials, heating and cooling systems, power supply and energy management. The key aspects of the integrated approach are the efficient use of energy resources, the reduction of emissions of harmful substances and the creation of comfortable conditions for living and working in buildings.

**Keywords:** energy efficiency of buildings, construction, integrated approach, design, materials, heating and cooling systems

Энергоэффективность зданий является одним из ключевых аспектов современного строительства. В условиях постоянного роста цен на энергоресурсы и увеличения негативного воздействия на окружающую среду, необходимость разработки и внедрения комплексных подходов к повышению энергоэффективности зданий становится все более актуальной.

Комплексный подход предполагает интеграцию различных аспектов, начиная от выбора материалов до систем отопления и охлаждения, электроснабжения и управления энергопотреблением. Он учитывает взаимосвязь между различными системами и компонентами здания, чтобы достичь наибольшей эффективности и экономии ресурсов. Комплексный подход также включает оценку жизненного цикла здания, учитывая энергетическую эффективность на всех этапах его существования: от строительства до эксплуатации и реконструкции.

Проектирование здания с учетом энергоэффективности является основой комплексного подхода. Важно выбирать материалы с низкими коэффициентами теплопроводности и высокой изоляцией, чтобы минимизировать потери тепла и холода. Использование энергосберегающих окон и теплоизоляционных материалов помогает создать эффективную теплозащиту здания.

Выбор эффективных систем отопления и охлаждения играет важную роль в повышении энергоэффективности зданий. Установка современных систем, таких как тепловые насосы, солнечные коллекторы и терморегуляторы, позволяет сократить потребление энергии и улучшить комфортные условия внутри здания.

Использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечные панели или ветрогенераторы, позволяет снизить зависимость от традиционных источников энергии и уменьшить выбросы парниковых газов. Комбинированное использование энергосберегающих технологий, таких как светодиодные лампы и энергоэффективные электроприборы, также способствует сокращению энергопотребления.

Эффективное управление энергопотреблением является неотъемлемой частью комплексного подхода к энергоэффективности зданий. Использование автоматизированных систем управления, счетчиков энергии и мониторинга потребления помогает оптимизировать энергозатраты и своевременно выявлять возможности для улучшений.

Комплексный подход к энергоэффективности зданий представляет собой системный подход, который учитывает различные аспекты, начиная от проектирования и выбора материалов до управления энергопотреблением. Применение инновационных технологий и современных решений помогает создать устойчивые и энергоэффективные здания, которые способствуют снижению негативного воздействия на окружающую среду и обеспечивают комфортные условия для жизни и работы.

В соответствии с климатическими условиями, для экономии энергии в зданиях Перми важно свести к минимуму потери тепла. Это позволит снизить энергопотребление систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, и потребление тепла естественным образом снизится [1]. Исследования теплопотерь в зданиях с закрытыми конструкциями показали, что утечка тепла из помещений с большей вероятностью происходит в таких направлениях: стекло - 28%, мостик холода - 28%; наружная стена - 25%; крыша, пол - 19%.

Методы, которые приводят к снижению теплопотерь, можно разделить на активные и пассивные. Активный метод включает в себя установку приборов учета энергии и всех возможных устройств, предназначенных для регулирования подачи тепла в помещение. Пассивные методы включают в себя более базовые меры, которые должны быть разработаны на этапе проектирования.

Принимая во внимание рельеф, направление ветра и солнечный свет в правильном направлении здания; Сбалансированное пространственно-планировочное решение, оптимальное соотношение закрытой конструкции и объема отопления, площади наружных стен и остекления;

Выбор материалов позволяет получить замкнутую конструкцию с высокой термостойкостью, качественным заполнением проемов и отсутствием мостиков холода в узлах и конструкциях здания.

Следует учитывать, что изменение теплотерь закрытой конструкции ( $Q$ ) зависит от сопротивления теплопередаче ( $R$ ), которое изменяется в соответствии с гиперболической зависимостью (рисунок 1). Зависимость, показанная на рисунке 1, соответствует климатическим условиям города Перми ( $GSOP=5287,5\text{оС*день/год}$ ).

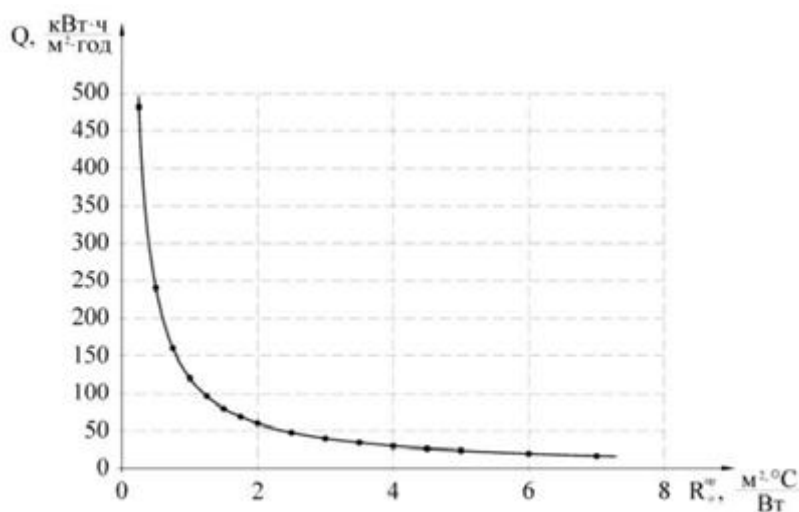


Рисунок 1 - График зависимости теплотерь через 1 кв. м ограждающей конструкции в зависимости от приведенного сопротивления теплопередаче

При анализе графика наблюдается закономерность быстрого снижения теплотерь по мере увеличения приведенного сопротивления теплопередаче ( $R$ ) до 1,8, в диапазоне от 1,8 до 3,5 ( $\text{м}^2 \cdot \text{оС} / \text{Вт}$ ) - снижение происходит медленнее, и когда  $R$  превышает 3,5. Если экономия энергии достигается за счет увеличения сопротивления теплопередаче закрытой конструкции, это означает увеличение  $R$  (до 4...5( $\text{м}^2 \cdot \text{оС} / \text{Вт}$ )) не повлияет на энергоэффективность, но увеличит стоимость конструкции. Дальнейшее увеличение сопротивления теплопередаче, конечно, может снизить затраты на отопление, но это не окупит затраты на возведение этой защитной конструкции.

Для того чтобы правильно оценить экономическую целесообразность энергосберегающих мероприятий и внедрения энергосберегающих технологий, следует учитывать их долговечность. Экономия за счет снижения эксплуатационных расходов может быть покрыта за счет затрат на проведение капитального ремонта материалов.

**Воздухообмен.** При обогреве внутреннего пространства здания часть энергии расходуется на нагрев вентилируемого воздуха. В общей стоимости отопления, когда энергия проходит через него, она составляет около 40... 50% отводится на вентиляцию. В любом здании должен соблюдаться необходимый уровень воздухообмена. Следовательно, расход тепловой энергии на вентиляцию не уменьшится, а по мере повышения герметичности здания и сопротивления теплопередаче, условно говоря, он будет увеличиваться.

Фактически, необходимо принять более широкие меры для решения проблем энергоэффективности, таких как:

- Разработка и внедрение стандартов энергопотребления потребительскими методами, уровня тепловой защиты зданий;
- Использование прочных материалов, проверенных в этих климатических условиях;
- Рациональное использование методов и инженерных приемов для повышения энергоэффективности;
- Применение архитектурных и планировочных решений для повышения энергоэффективности;
- Разработка и применение методов общего, всестороннего контроля и учета энергии, затрачиваемой на отопление зданий;
- Стандарт снижения энергопотребления используется при внедрении и обкатке системы учета и контроля энергопотребления при условии соответствия фактических и расчетных параметров энергопотребления здания.

### Список использованной литературы:

1. Устройство и принцип действия АКПП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.drive2.ru/b/1996595/>

© А.С. Бабаева, 2023

---

УДК 617-7

Горин И.В.,  
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения,  
г. Санкт-Петербург  
Пожилов Р.В.,  
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения,  
г. Санкт-Петербург

## ИННОВАЦИИ В СФЕРЕ МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ: МЕДИЦИНСКАЯ РОБОТОТЕХНИКА, НЕЙРОИНТЕРФЕЙСЫ

**Аннотация:** В статье рассматриваются последние технологические инновации, оказывающие влияние на медицинскую науку. Основной акцент делается на медицинской робототехнике и нейроинтерфейсах и их потенциале для улучшения медицинской диагностики и лечения. В статье обсуждаются преимущества этих технологий, включая улучшенную точность, малоинвазивность и улучшенную доступность медицинской помощи. Однако, также рассматриваются вызовы, такие как высокая стоимость, необходимость обучения медицинского персонала и этические вопросы. Было заключено, что дальнейшее исследование и разработка этих технологий, совместно с эффективным управлением вызовами, могут привести к значительным преимуществам в области здравоохранения и улучшению качества жизни пациентов.

**Ключевые слова:** медицинская робототехника, нейроинтерфейсы, инновации, медицинская диагностика, медицинское лечение, малоинвазивность.

## INNOVATIONS IN MEDICAL DIAGNOSTICS AND TREATMENT: MEDICAL ROBOTICS, NEUROINTERFACES

**Annotation:** This article reviews recent technological innovations impacting medical science. The main focus is on medical robotics and neurointerfaces and their potential to improve medical diagnosis and treatment. The article discusses the benefits of these technologies, including improved accuracy, minimally invasiveness, and improved accessibility of care. However, challenges such as high cost, the need to train medical personnel, and ethical issues are also discussed. It was concluded that further research and development of these technologies, together with effective challenge management, could lead to significant health care benefits and improved quality of life for patients.

**Keywords:** medical robotics, neurointerfaces, innovations, medical diagnostics, medical treatment, minimally invasiveness.

Современные технологические инновации оказывают глубокое влияние на медицинскую науку, открывая новые возможности в области диагностики и лечения. Развитие медицинской робототехники и нейроинтерфейсов приводит к пересмотру традиционных методов и подходов к медицинской практике. В настоящей статье будет проведён анализ последних инноваций в сфере медицинской диагностики и лечения, с фокусом на медицинскую робототехнику, нейроинтерфейсы и их потенциальные преимущества для пациентов и медицинского сообщества.

**Медицинская робототехника.** Медицинская робототехника - одно из самых захватывающих направлений в современной медицине. Роботы и автоматизированные системы, способные выполнять сложные медицинские процедуры, становятся все более распространенными и играют

ключевую роль в современных технологических инновациях. Они приносят революционные изменения в область медицинской диагностики и лечения [1].

Операционные роботы являются одним из наиболее известных и широко применяемых видов медицинской робототехники. С их помощью хирурги могут выполнять сложные операции с высокой точностью и меньшим вмешательством [2]. Это особенно полезно в хирургии, где требуется максимальная точность и минимальное повреждение окружающих тканей. Операционные роботы позволяют хирургам иметь лучший обзор и более устойчивый контроль, благодаря чему снижается риск осложнений и улучшаются результаты лечения.

Кроме операционных роботов, существуют и другие виды медицинской робототехники, которые находят широкое применение. Например, существуют роботы, способные выполнять автоматизированные процедуры в лабораториях для анализа образцов или подготовки препаратов. Это значительно повышает эффективность и скорость работы, освобождая медицинский персонал от рутинных задач и позволяя им сосредоточиться на более сложных и ответственных процедурах.

Медицинская робототехника также имеет большое значение в области реабилитации [3]. Робототехнические аппараты могут быть использованы для восстановления двигательных функций у пациентов после инсультов, травм или операций. Они помогают пациентам восстановить силу, координацию и мобильность, а также обеспечивают регулярную и интенсивную тренировку, что способствует более быстрому и полноценному восстановлению.

**Нейроинтерфейсы.** Нейроинтерфейсы представляют собой устройства, позволяющие взаимодействовать с нервной системой пациента, открывая новые перспективы в сфере медицинской диагностики и лечения [4]. Эти инновационные технологии имеют огромный потенциал для исследования и понимания функционирования мозга, а также для разработки новых методов лечения неврологических расстройств.

Одним из наиболее распространенных типов нейроинтерфейсов является электроэнцефалография (ЭЭГ). Эта техника позволяет записывать электрическую активность мозга с помощью электродов, размещенных на скальпе пациента. ЭЭГ широко используется для диагностики эпилепсии и других неврологических заболеваний [5]. Современные разработки в области ЭЭГ позволяют анализировать сложные шаблоны активности мозга, выявлять аномалии и давать информацию о состоянии пациента.

Другой вид нейроинтерфейсов - это системы глубокой стимуляции мозга (Deep Brain Stimulation, DBS) [6]. DBS используется в лечении некоторых неврологических расстройств, таких как болезнь Паркинсона и тремор. В процессе DBS имплантируются электроды в определенные области мозга, которые затем стимулируются слабыми электрическими импульсами. Это позволяет регулировать активность определенных центров мозга и улучшать симптомы пациентов.

Кроме того, нейроинтерфейсы используются для восстановления двигательных функций у пациентов с повреждениями спинного мозга или ампутациями. Протезы конечностей, управляемые мысленно (brain-controlled prosthetics), основаны на считывании сигналов из мозга пациента и их преобразовании в команды для протеза. Это позволяет людям, лишенным конечностей, снова выполнять сложные движения и взаимодействовать с окружающим миром.

**Потенциальные преимущества и вызовы.** Использование медицинской робототехники и нейроинтерфейсов открывает ряд потенциальных преимуществ в области медицинской диагностики и лечения, но существуют и вызовы, связанные с этими технологиями. Ниже представлены некоторые из значительных преимуществ:

1. Улучшенная точность и эффективность. Медицинская робототехника и нейроинтерфейсы позволяют достичь более точных результатов в диагностике и лечении. Роботы могут выполнять сложные хирургические процедуры с высокой степенью точности, минимизируя риски ошибок, связанных с человеческим фактором. Нейроинтерфейсы позволяют более точно анализировать активность мозга и взаимодействовать с нервной системой, открывая новые возможности в диагностике и лечении неврологических заболеваний.

2. Малоинвазивность и быстрое восстановление. Медицинская робототехника может предложить малоинвазивные методы хирургии, что приводит к более быстрому восстановлению пациентов и сокращению времени пребывания в больнице [7]. Это также снижает риск осложнений и инфекций после операции. Нейроинтерфейсы могут помочь восстановить потерянные функции

нервной системы, улучшая качество жизни пациентов, особенно у тех, кто столкнулся с параличом или ампутацией.

3. Улучшенная доступность и удаленная медицина. Использование медицинской робототехники и нейроинтерфейсов может улучшить доступность медицинской помощи. Роботы могут быть использованы для удаленной хирургии или консультаций, позволяя пациентам получать качественную медицинскую помощь, не выезжая из своего региона. Нейроинтерфейсы могут быть использованы для мониторинга и лечения пациентов из дома, что особенно важно для тех, кто имеет ограниченную мобильность.

Вызовы, с которыми сталкиваются эти инновационные технологии, включают:

1. Высокая стоимость и доступность. Некоторые медицинские роботы и нейроинтерфейсы являются дорогостоящими технологиями. Это может стать препятствием для их широкого использования в медицинской практике, особенно в странах с ограниченными финансовыми ресурсами. Постоянное снижение стоимости и разработка более доступных вариантов являются важными задачами для индустрии и научного сообщества.

2. Обучение и переобучение медицинского персонала. Внедрение новых технологий требует обучения и переобучения медицинского персонала. Врачи и медсестры должны освоить новые навыки и приобрести опыт работы с медицинскими роботами и нейроинтерфейсами. Обеспечение доступности соответствующего обучения и поддержки для персонала является необходимым условием успешной интеграции этих технологий в медицинскую практику.

3. Этические и юридические вопросы. Использование медицинской робототехники и нейроинтерфейсов поднимает вопросы этики и юридической ответственности. Например, в случае ошибки или неправильной работы робота, возникает вопрос о том, кто несет ответственность. Также существуют этические вопросы, связанные с конфиденциальностью данных пациентов и использованием нейроинтерфейсов для управления человеческими мозгами.

**Заключение.** Инновации в сфере медицинской диагностики и лечения, такие как медицинская робототехника и нейроинтерфейсы, имеют потенциал преобразить медицинскую практику. Они открывают новые возможности для точной диагностики, индивидуализированного лечения и улучшения качества жизни пациентов. Однако, необходимо продолжать исследования и развитие этих технологий, чтобы преодолеть вызовы и раскрыть их полный потенциал. В будущем, они могут стать стандартными методами в медицинской практике, способствуя существенному прогрессу в области здравоохранения.

#### **Список использованной литературы:**

1. Цомартова Ф.В. РОБОТИЗАЦИЯ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ: ПРАВОВАЯ ПЕРСПЕКТИВА // Здравоохранение Российской Федерации. 2020. №2. С. 88-96.
2. Терентьева К.И., Шестова Н.Ф. Использование робототехники в современной хирургии // Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. 2018. №3. С. 82-84.
3. Муртузалиева З.А. РОЛЬ РОБОТОТЕХНИКИ В РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЕ // Национальная ассоциация ученых. 2021. №72. С. 30-33.
4. Горохова Н.М., Головин М.А., Чежин М.С. Методы управления протезами верхних конечностей // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2019. №2. С. 314-325.
5. Иванов А.А. УСТРОЙСТВО СОВРЕМЕННОГО ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФА // Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2022. №4. С. 362-378.
6. Калинин А.А., Винокуров А.Г., Калинин О.Н., Ильиных А.С., Бочаров А.А., Дуров О.В., Исаев Е.Н., Чупаленков С.А. Глубинная стимуляция в нейрохирургии // Клиническая практика. 2019. №1. С. 63-71.
7. Коваленко Ю.А., Казанцев А.Д. Робот-ассистированная хирургия в онкогинекологии // Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. 2016. №4. С. 136-139.

© И.В. Горин, Р.В. Пожилов, 2023

## ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ВЕНТИЛЯЦИЙ В СООРУЖЕНИЯХ

**Аннотация:** в условиях стремительного развития технологий и повышенного интереса к энергоэффективности и комфорту в жилищном секторе, интеллектуальные системы вентиляции представляют собой инновационное решение для оптимизации воздушного климата в зданиях.

**Ключевые слова:** интеллектуальные системы вентиляции, жилые здания, воздушный климат, энергоэффективность, качество воздуха.

**Abstract:** In the conditions of rapid development of technologies and increased interest in energy efficiency and comfort in the residential sector, intelligent ventilation systems are an innovative solution for optimizing the air climate in buildings.

**Keywords:** intelligent ventilation systems, residential buildings, air climate, energy efficiency, air quality.

В современном мире повышение энергоэффективности и комфорта в жилых зданиях является актуальной задачей. Вентиляция играет важную роль в обеспечении качества воздуха и комфортных условий проживания. В условиях стремительного развития технологий и научных достижений, интеллектуальные системы вентиляции становятся все более популярными в жилищном секторе.

1. Автоматическое регулирование потока воздуха: Одним из ключевых преимуществ интеллектуальных систем вентиляции является их способность автоматически регулировать поток воздуха в зависимости от потребностей и условий в здании. Это позволяет оптимизировать расход энергии и обеспечить равномерное распределение свежего воздуха во всех помещениях.

2. Мониторинг качества воздуха: Интеллектуальные системы вентиляции оснащены датчиками, которые мониторят качество воздуха в реальном времени. Это включает измерение уровня CO<sub>2</sub>, влажности, температуры и других параметров. Система может автоматически реагировать на изменения качества воздуха и регулировать вентиляцию для обеспечения свежего и здорового воздуха в помещении.

3. Энергоэффективность: Интеллектуальные системы вентиляции способны существенно снизить энергопотребление благодаря оптимальному управлению вентиляторами, рекуперации тепла и интеллектуальному расписанию работы. Это позволяет сэкономить энергию и снизить затраты на отопление и охлаждение в жилых зданиях.

Внедрение интеллектуальных систем вентиляции в жилых зданиях также сталкивается с вызовами, такими как высокие стоимости установки и настройки систем, необходимость обучения пользователей и обслуживающего персонала. Однако, с развитием технологий и снижением стоимости, интеллектуальные системы вентиляции представляют собой перспективное решение для повышения комфорта, энергоэффективности и качества воздуха в жилых зданиях.

Интеллектуальные системы вентиляции являются инновационным подходом к обеспечению комфортных и энергоэффективных условий в жилых зданиях. Они позволяют автоматически регулировать поток воздуха, мониторить качество воздуха и снижать энергопотребление. С учетом постоянного развития технологий и роста интереса к устойчивому жилищному сектору, интеллектуальные системы вентиляции представляют значительный потенциал для будущего развития энергоэффективных жилых зданий.

Без вентиляционного оборудования немислимо ни одно современное здание, и эта отрасль будет неуклонно развиваться. С переходом к энергоэффективному жилью (особенно к жилью с нулевым энергопотреблением) вентиляция становится все более важным элементом энергопотребления [1]. Одним из возможных направлений энергосбережения является внедрение автоматизации в систему вентиляции. Аналогичные процессы наблюдаются во многих отраслях городского хозяйства. "Умная вентиляция" - это современная автоматизация системы вентиляции, позволяющая сбалансировать потребление энергии и качество воздуха в помещении. Управление вентилятором осуществляется на основе данных, полученных от местных датчиков и/или внешних

источников (например, станций мониторинга качества воздуха в городах), а алгоритм управления может быть любым сложным, в соответствии с личными пожеланиями.

Увеличивая интенсивность вентиляции в дневное время при небольших перепадах температуры, можно снизить энергозатраты на кондиционирование воздуха. Аналогичные элементы управления можно использовать для контроля уровня влажности. Принимая во внимание работу других механических систем в доме, можно снизить общую интенсивность вентиляции в доме. Во всех домах (кроме самых герметичных) необходимо учитывать проникновение воздуха и, в соответствии с этим, уменьшать мощность вентиляции, особенно когда перепад температур самый высокий.

Интеллектуальная вентиляция (таблица 1) Это также может помочь снизить пиковую нагрузку, связанную с вентиляцией, на которую может приходиться около трети пиковой нагрузки для поддержания микроклимата в здании. Это также может сочетаться с возможностями коммунальных служб. Интеллектуальное управление позволяет легко переключать режим вентиляции время, начиная с периода пикового спроса, когда нагрузка на инфраструктуру распределения газа и электроэнергии достигает своего максимума.

Таблица 1 -Параметры интеллектуальной системы вентиляции

Эффективная система управления вентиляцией должна:	Параметры, оценка которых необходима для управления системой вентиляции:
Определять текущие факторы, например, местные источники вредностей, климатические условия, присутствие людей и т. д.;	Качество наружного воздуха, его изменение в течение дня и сезона, изменения техногенного характера;
	Температура наружного воздуха
	Режим пребывания людей в доме и в отдельном помещении
Определять качество воздуха в помещении	Концентрация вредностей внутри здания, содержание различных типов загрязнителей;
Регулировать интенсивность вентиляции и расписание её работы в соответствии с полученными данными	Дополнительные системы вентиляции, (местные вытяжки в санузлах и на кухнях);
	Инфильтрация через неплотности ограждающих конструкций;
Работать в режиме реального времени	Учет тарифов на коммунальные услуги, в частности, дневные и ночные тарифы

Конечной целью вентиляции является снижение концентрации загрязняющих веществ до приемлемого значения. Основными загрязнителями могут быть частицы пыли, альдегиды (такие как акролеин или формальдегид), продукты горения, озон, радон, биологические отходы жизнедеятельности человека и т.д.

Хотя вышеуказанные элементы являются потенциальным источником информации для интеллектуальных контроллеров систем вентиляции, возможность интеграции многих из этих элементов в реальные контроллеры в настоящее время ограничена.

Люди не могут обнаружить многие вещества, вредные для здоровья, но обычно они могут обнаружить запахи или другие раздражители. Кроме того, люди обычно менее склонны вручную решать вопросы качества воздуха в помещениях и энергосбережения. Следовательно, управление системой не должно быть привязано к одному человеку. Однако жители всегда должны иметь возможность изменить режим работы системы и ее ручные настройки.

Альтернативой сложным системам управления вентиляцией является встроенный регулятор энергии вентиляции (RIVEC). Контроллер учитывает влияние дополнительных систем (кухонная плита, сушилка), период оптимальной работы, присутствие/отсутствие персонала и концентрацию опасных факторов. Предварительные исследования этой системы (Шерман и Уокер) показывают, что снижение энергопотребления вентиляции составляет около 40% (500-7 500 кВт\*ч/год) или около 15% всех затрат на поддержание микроклимата. Частично эта экономия достигается за счет сокращения рабочего цикла по сравнению со временем пиковой нагрузки, а частично - за счет использования дополнительных источников вентиляции для уменьшения избыточного воздухообмена. Тернер и Уокер усилили этот эффект и с помощью моделирования исследовали, что регулирование вентиляции зависит от присутствия людей. Это показывает, что может быть достигнуто дополнительное значительное снижение пиковой мощности (около 2 кВт), а конструкция вытяжных шкафов с естественной вытяжкой и гибридных энергосистем оптимизирована.



### Список использованной литературы:

1. Мартыненко О. Г., Михалевич А. А. Справочник теплообменникам. М.: Энергоатомиздат. –1987. –560 с. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-pritochno-vytyazhnyh-ustanovok-s-rekuperatsiey-tepla/viewer> (дата обращения 23.03.2021)

© Греб К.С., 2023

УДК 69

Греб К.С.,  
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

## РАЗРАБОТКА НОВЫХ МЕТОДОВ И ЭЛЕМЕНТОВ, СПОСОБНЫХ ОБЕСПЕЧИТЬ СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ СООРУЖЕНИЙ

**Аннотация:** Сейсмическая активность представляет серьезную угрозу для многих регионов мира, и необходимость создания более надежных и устойчивых сооружений становится все более актуальной. В последние годы инженеры и архитекторы разработали и внедрили ряд инновационных элементов, способных повысить сейсмостойкость зданий и инфраструктурных объектов.

**Ключевые слова:** сейсмостойкость, элементы, инновации, интеллектуальные амортизаторы, активные демпферы, деформируемые диссипативные элементы

**Abstract:** Seismic activity poses a serious threat to many regions of the world, and the need to create more reliable and sustainable structures is becoming increasingly urgent. In recent years, engineers and architects have developed and implemented a number of innovative elements that can increase the earthquake resistance of buildings and infrastructure facilities.

**Keywords:** earthquake resistance, elements, innovations, intelligent shock absorbers, active dampers, deformable dissipative elements

Сейсмическая активность является постоянной угрозой для многих регионов, особенно тех, расположенных в зоне высокой сейсмической активности. Сильные землетрясения могут привести к разрушительным последствиям для зданий и инфраструктуры, а также угрожать жизням людей. В свете этих вызовов инженеры и архитекторы постоянно работают над разработкой новых методов и элементов, способных обеспечить сейсмостойкость сооружений.

Интеллектуальные амортизаторы являются одним из ключевых элементов, предназначенных для поглощения энергии, возникающей во время землетрясения. Они используют современные технологии и материалы для активного регулирования сил, действующих на здание. Эти амортизаторы способны адаптироваться к изменяющимся условиям в реальном времени, обеспечивая эффективную защиту от сейсмических воздействий.

Активные демпферы - это элементы, которые позволяют управлять и снижать колебания здания во время землетрясения. Они оснащены специальными системами управления, которые реагируют на изменения сил и деформаций, вызванных сейсмической активностью. Активные демпферы могут эффективно уменьшать вибрации и колебания, что способствует сохранности здания и повышает безопасность его обитателей.

Деформируемые диссипативные элементы представляют собой специально разработанные структурные элементы, которые способны поглощать и рассеивать энергию землетрясения. Они обычно устанавливаются в критических точках здания и предназначены для снижения напряжений, вызванных сейсмическими силами. Деформируемые диссипативные элементы обладают высокой энергетической поглощающей способностью и могут значительно увеличить сейсмостойкость сооружений.

Многослойные защитные системы включают комбинацию различных элементов и технологий для создания максимально устойчивой конструкции. Эти системы могут включать в себя использование амортизаторов, демпферов, деформируемых элементов, а также усиленных

структурных материалов. Многослойные защитные системы обеспечивают дополнительные уровни защиты и повышают сейсмостойкость сооружений.

Развитие новых элементов в сейсмостойких сооружениях играет важную роль в обеспечении безопасности и сохранности зданий и инфраструктурных объектов в условиях сейсмической активности. Интеллектуальные амортизаторы, активные демпферы, деформируемые диссипативные элементы и многослойные защитные системы представляют собой инновационные решения, которые способны значительно улучшить сейсмостойкость сооружений. Реализация этих элементов в реальных проектах уже привела к положительным результатам и повышению уровня безопасности для людей, проживающих и работающих в зданиях. Дальнейшие исследования и разработки в области новых элементов позволят продолжать улучшать сейсмическую устойчивость сооружений и снижать потенциальные последствия землетрясений.

В настоящее время актуально найти способы укрепления существующих зданий и сооружений или построить усиленные здания и сооружения с повышенной устойчивостью к ветровым нагрузкам и сейсмическим воздействиям. Эта проблема решается зданиями и сооружениями. Для решения проблемы в конструкции размещены виброизолирующие опоры. Эти опоры воспринимают вертикальные нагрузки во время эксплуатации и активно воспринимают горизонтальные нагрузки во время сейсмической активности. Минимальная деформация, что повышает сейсмическую надежность и безопасность здания или сооружения.

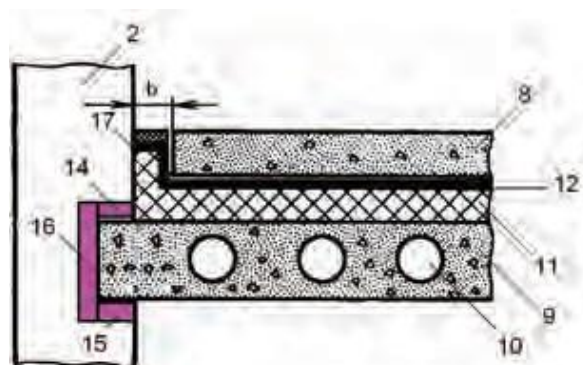


Рис 2. Сегменты перекрывающихся фрагментов между этажами здания

Технические решения, предложенные автором, относятся к области строительства, а именно к реконструкции, реставрации или возведению сейсмостойких зданий и сооружений.

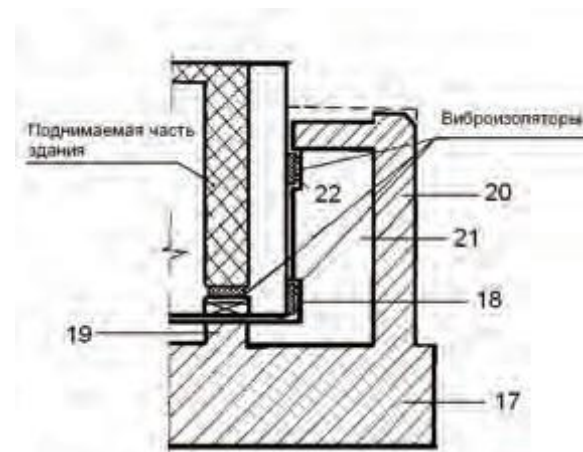


Рис.2. Схема виброизоляции цокольного этажа в основании здания.

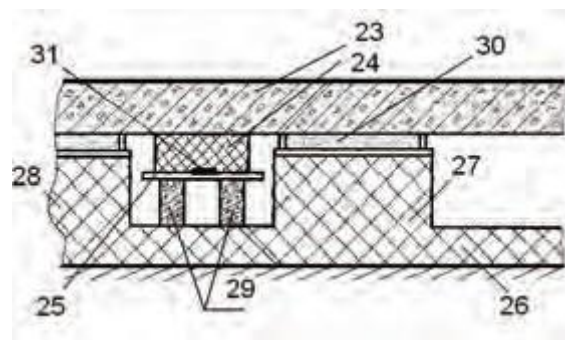


Рис 3. Схема виброизоляции железобетонной плиты в основании здания.

Чтобы улучшить виброизоляцию и сейсмическую эффективность здания, перекрывающая основная несущая плита 9 (на рисунке 2 показана перекрывающая плита 9, которая используется только на первом этаже здания и на одной стороне несущей стены 2) установлена в месте ее соединения с установленна пространственная система виброизоляции, включающая горизонтально расположенные виброизоляторы 14 и 15, которые воспринимают вертикальные статические и динамические нагрузки, и вертикально расположенные виброизоляторы 16, которые воспринимают горизонтальные статические и динамические нагрузки.

Будущее развитие новых элементов в сейсмостойких сооружениях обещает еще более инновационные и эффективные решения. В настоящее время исследователи и инженеры активно работают над разработкой новых материалов, технологий и конструктивных подходов.

Например, наноматериалы и композитные материалы представляют собой одно из перспективных направлений в области сейсмостойких сооружений. Эти материалы обладают высокой прочностью и устойчивостью к деформациям, что делает их идеальными для применения в зоне высокой сейсмической активности.

Кроме того, использование новейших технологий, таких как 3D-печать и робототехника, позволяет создавать более сложные и точные конструкции. Это дает возможность разработки индивидуальных решений для каждого сооружения, учитывая его геометрию и характеристики.

Также важным направлением исследований является разработка интегрированных систем мониторинга и управления для сейсмостойких сооружений. Это позволяет в режиме реального времени отслеживать состояние здания и его реакцию на сейсмические воздействия. Автоматические системы регулирования могут активно управлять работой новых элементов, обеспечивая оптимальную сейсмическую защиту.

Однако, несмотря на все преимущества новых элементов, их применение все еще имеет свои ограничения. Во-первых, стоимость новых технологий и материалов может быть высокой, что ограничивает их использование в масштабных проектах. Во-вторых, необходимо обеспечить надлежащую эксплуатацию и техническое обслуживание новых элементов, чтобы они продолжали эффективно функционировать на протяжении всего срока службы сооружения.

В заключение, новые элементы играют важную роль в повышении сейсмостойкости сооружений. Они представляют собой инновационные технологии и материалы, способные обеспечить более безопасную среду для людей и сохранность зданий в условиях сейсмической активности. Дальнейшее исследование и разработка новых элементов будет способствовать повышению уровня сейсмостойкости и снижению возможных разрушений при землетрясениях, что является важным вкладом в области инженерии и строительства.

#### Список использованной литературы:

1. Шестопапов В. П. Сейсмостойкость зданий и сооружений. Москва: Стройиздат, 2015.
2. Сейсмостойкое строительство. Сборник научных трудов. Под редакцией Д.В. Голубева. Москва: Геотехника, 2018.
3. Правила устройства и безопасной эксплуатации сооружений в условиях сейсмической активности (ПУЭС-2017). Москва: Минстрой России, 2017.

© К.С. Греб, 2023

## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ОБКАТКИ ДВИГАТЕЛЯ

**Аннотация:** Обкатка является важной частью процедуры восстановления двигателя и помогает обеспечить его нормальную работу и долговечность. В статье описываются основные этапы обкатки, рекомендации по ее проведению и факторы, которые следует учесть для достижения оптимальных результатов.

**Ключевые слова:** обкатка двигателя, капитальный ремонт, процедура, этапы, рекомендации, долговечность.

**Abstract:** Running-in is an important part of the engine recovery procedure and helps to ensure its normal operation and durability. The article describes the main stages of the run-in, recommendations for its implementation and factors that should be taken into account to achieve optimal results.

**Keywords:** engine running-in, overhaul, procedure, stages, recommendations, durability.

Капитальный ремонт двигателя - сложная и ответственная процедура, в результате которой двигатель восстанавливается к состоянию близкому к новому. Одним из важных этапов после капитального ремонта является обкатка двигателя. Обкатка позволяет установить оптимальные условия работы и гарантировать долговечность двигателя.

а) Подготовка к обкатке: Перед началом обкатки необходимо убедиться в правильной сборке и калибровке всех компонентов двигателя. Рекомендуется провести визуальный осмотр, проверить наличие и правильность установки всех деталей и систем. Также следует убедиться в качестве используемых масел и смазок, а при необходимости заменить или дозаправить их.

б) Первоначальный запуск: Перед началом обкатки необходимо выполнить первоначальный запуск двигателя. Это позволяет проверить работу системы пуска и убедиться в отсутствии неисправностей и утечек. При первоначальном запуске рекомендуется провести его на холостом ходу и в течение некоторого времени, чтобы проверить работу двигателя на минимальной нагрузке.

в) Постепенное увеличение нагрузки: После успешного первоначального запуска можно начинать постепенно увеличивать нагрузку на двигатель. Рекомендуется следовать рекомендациям производителя и постепенно увеличивать обороты двигателя и его нагрузку. При этом важно контролировать показатели работы двигателя, такие как температура, давление и вибрации, и при необходимости вносить корректировки.

г) Продолжительность обкатки: Продолжительность обкатки зависит от типа двигателя, его состояния после ремонта и рекомендаций производителя. Обычно обкатка может продолжаться от нескольких часов до нескольких сотен часов работы двигателя. Важно придерживаться рекомендаций производителя и не сокращать время обкатки, чтобы обеспечить полноценное формирование рабочих поверхностей и установление оптимальных условий работы двигателя.

д) Регулярный контроль и обслуживание: В процессе обкатки и после ее завершения необходимо регулярно контролировать показатели работы двигателя и производить регулярное обслуживание. Это включает в себя замену масел и фильтров, проверку состояния систем охлаждения и смазки, а также контроль за работой других компонентов двигателя. Регулярное обслуживание поможет обеспечить долговечность и надежность двигателя на протяжении его эксплуатации.

Обкатка двигателя после капитального ремонта является важной процедурой, которая позволяет установить оптимальные условия работы и гарантировать долговечность двигателя. Важно следовать рекомендациям производителя, проводить постепенное увеличение нагрузки, регулярно контролировать показатели работы и обеспечивать регулярное обслуживание. Это поможет обеспечить надежную работу двигателя на протяжении его эксплуатации.

Основная цель обкатки - отшлифовать новые детали (поршни, цилиндры, клапаны) с приданием им шероховатости, чтобы предотвратить потерю производительности двигателя. Например, это актуально при замене кольца фрикционной втулки. При большой нагрузке на

двигатель компоненты перегреваются и расширяются. Поэтому автомобиль должен работать в щадящем режиме, чтобы избежать высокой скорости и резкого торможения. Дорожное покрытие должно быть нормального качества, и езда по бездорожью не рекомендуется. Перед первым запуском важно проверить крепление болтов и крепежных элементов, а также наличие масла, охлаждающей жидкости и тормозной жидкости. Проехав 500 километров, замените моторное масло фильтром.

Тип обкатки:

#### 1. Стендовая

Они производятся с использованием специального оборудования на верстаке, что дает вам полный контроль над процессом. Различные неточности и минимальные сбои в работе могут быть обнаружены практически сразу после запуска, поскольку все показатели двигателя учитываются компьютером, а сам кронштейн запрограммирован как необходимый режим работы. Мероприятия, требующие специального оборудования-стенда. Он надежно защищает двигатель, обеспечивает его охлаждающей жидкостью и топливом, а также удаляет выхлопные газы. Двигатель, установленный на кронштейне, подключается к внешнему электродвигателю с заданной частотой вращения. Он оказывает вращательное воздействие на коленчатый вал, и изменение частоты вращения внешнего электродвигателя может изменить частоту вращения вала. Благодаря гибкому управлению двигатель работает в более мягком режиме.

#### 2. Бесстендовая холодная

Этот тип обкатки имитирует предыдущий. Его преимущество - скорость. Машина двигалась на тяговом тросе в течение нескольких часов. Такая обкатка не позволяет точно спрогнозировать последствия технического обслуживания, поскольку не все показатели точно учтены. О его эффективности можно судить по косвенным признакам: улучшенной динамике, легкому запуску автомобиля и стабильной работе на холостых оборотах. Этот тип обкатки не лишен недостатков, основным недостатком является отсутствие возможности полностью контролировать процесс и соблюдать какие-либо сложные алгоритмы действий.

#### 3. горячий

Один из самых популярных способов. Он выполняется с использованием чередующихся режимов и временных интервалов и должен находиться в режиме ожидания. В промежутке между этапами двигатель должен быть полностью охлажден. Суть горячей обкатки заключается в том, что двигатель несколько раз работает на холостом ходу в течение определенного промежутка времени, после чего ему дают остыть. Очень важно не допустить перегрева двигателя.

На первом этапе интервал времени для запуска двигателя очень короткий, и его продолжительность составляет до трех минут. На втором этапе двигателю дают поработать около одного часа, контролируя температуру, уровень масла и антифриза, компрессию и герметичность соединения. Они запустили вторую ступень с частотой около 1200 оборотов, что составляет половину от максимально допустимой. После завершения всех этапов рекомендуется провести естественную обкатку.

#### 4. естественный

Для большинства водителей это очень доступный способ. Этот тип обкатки представляет собой автономное вождение в соответствии со строгими правилами и должен соблюдаться в течение первых 2-3 тысяч километров. Скорость не должна превышать 80 км/ч, а количество оборотов - 2500 в минуту. Вы не можете резко ускоряться и глушить двигатель. Необходимо избегать любых перегрузок.

Неравномерное движение и короткий пробег, которые не позволяют автомобилю перейти на нормальную работу, негативно сказываются на двигателе. Перед запуском обратите внимание на зарядку аккумулятора, поскольку это обеспечивает первый запуск коленчатого вала.

Следует использовать новые детали с микроскопическими неровностями, которые должны работать плавно, чтобы двигатель мог работать в течение длительного времени и нормально функционировать. Отсутствие обкатки приводит к перегреву и преждевременному выходу из строя.

#### **Список использованной литературы:**

1. Смирнов Ю. А. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2017, — 456 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. А. А. Бобцов, В. И. Бойков, С. В. Быстров, В. В. Григорьев, П. В. Карев Исполнительные устройства и системы для микроперемещений. — СПб.: Университет ИТМО, 2017. — 134 с.

© Н.П. Древаль, 2023

## ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ В АВИАЦИИ

**Аннотация:** Данная статья исследует пьезоэлектрические двигатели в авиации. Рассматриваются основные принципы работы пьезоэлектрических двигателей, их преимущества и ограничения в авиационной индустрии. Обсуждаются применение и перспективы использования пьезоэлектрических двигателей в авиации, а также вызовы, с которыми они сталкиваются.

**Ключевые слова:** пьезоэлектрические двигатели, авиация, принцип работы, преимущества, ограничения, применение, перспективы, вызовы.

**Abstract:** This article explores piezoelectric motors in aviation. The basic principles of operation of piezoelectric motors, their advantages and limitations in the aviation industry are considered. The application and prospects of using piezoelectric motors in aviation are discussed, as well as the challenges they face.

**Keywords:** piezoelectric motors, aviation, operating principle, advantages, limitations, application, prospects, challenges.

Авиационная индустрия всегда стремится к разработке и внедрению новых технологий для повышения эффективности и снижения негативного воздействия на окружающую среду. Пьезоэлектрические двигатели представляют собой одну из таких инновационных технологий.

Пьезоэлектрические двигатели основаны на эффекте пьезоэлектричества, который проявляется в материалах, способных преобразовывать механическую энергию в электрическую и наоборот. Приложение электрического поля к пьезоэлектрическому материалу вызывает его механическую деформацию, а механическая деформация в свою очередь генерирует электрический заряд. Это позволяет пьезоэлектрическим двигателям преобразовывать электрическую энергию в механическую и обратно.

Пьезоэлектрические двигатели обладают рядом преимуществ, которые делают их привлекательными для применения в авиации. Они характеризуются высокой точностью позиционирования, быстрым откликом, высокой энергоэффективностью и малыми габаритами. Кроме того, пьезоэлектрические двигатели не требуют поддержания постоянной мощности, что позволяет снизить энергопотребление и улучшить общую эффективность системы.

Помимо преимуществ, пьезоэлектрические двигатели также имеют некоторые ограничения, которые нужно учитывать при их применении в авиации. Одним из них является ограниченная сила и мощность, что может ограничивать их применение в некоторых крупных и требовательных системах. Также следует учесть их чувствительность к экстремальным условиям, таким как высокие и низкие температуры и вибрации, что может потребовать дополнительных мер по защите и стабилизации работы.

Пьезоэлектрические двигатели могут найти применение в различных системах авиационной техники, включая системы управления поверхностями, системы управления стабилизацией и системы сбора данных. Они могут способствовать повышению точности, улучшению производительности и снижению веса систем. Перспективы применения пьезоэлектрических двигателей в авиации связаны с их дальнейшим улучшением и развитием, а также с интеграцией с другими инновационными технологиями.

Применение пьезоэлектрических двигателей в авиации также сопряжено с определенными вызовами. Один из них - обеспечение надежности и долговечности работы пьезоэлектрических материалов в условиях высоких нагрузок и вибраций, которые характерны для авиационной среды. Также требуется разработка эффективных систем охлаждения и защиты, чтобы обеспечить стабильную и надежную работу пьезоэлектрических двигателей в различных условиях эксплуатации.

Пьезоэлектрические двигатели представляют собой перспективную технологию для применения в авиации. Они обладают рядом преимуществ, но также имеют ограничения, которые требуют дополнительных исследований и усовершенствований. Применение пьезоэлектрических двигателей в авиации может способствовать повышению эффективности и устойчивости систем, а также снижению воздействия на окружающую среду. Пьезоэлектрический двигатель или

пьезоэлектрический электродвигатель - это электродвигатель, основанный на изменении формы пьезоэлектрического материала при приложении электрического поля. Пьезоэлектрические двигатели используют обратный пьезоэлектрический эффект пьезоэлектрических датчиков, при котором деформация или вибрация пьезоэлектрических материалов вызывают электрический заряд.

Существует множество вариантов конструкции ПД. По принципу действия его можно разделить на динамические модели, основанные на следующих типах

1. Анизотропия трения в контакте между колеблющимся элементом и вращающимся ротором или транспортирующей поверхностью;
2. Асимметричный период колебаний используется для одновременного использования преимуществ зависимости силы от скорости и т.д.;
3. Периодическое переменное соединение между колеблющимся элементом и ротором или движущимся телом;
4. Волновое движение преобразователя взаимодействует с трением движущегося тела (волнового двигателя).

Если в двигателе взаимодействие между статором и ротором и передача требуемого крутящего момента рабочему органу осуществляются с помощью электромагнитного поля (бесконтактно), то в PD оно механическое (контактное). Это означает, что PD содержат основные дефекты, связанные с наличием контактной плоскости, и, следовательно, они не так хороши, как простые двигатели в широком диапазоне мощностей. Однако в характеристиках спектра мощности микромоторов (менее 1 Вт и до ~ 10 Вт) PD обладает некоторыми преимуществами: наиболее высоким динамическим качеством (благодаря высокой частоте питания и потому, что при отключении питания пьезоэлектрический элемент становится тормозом), улучшенными качественными и габаритными характеристиками, повышенная технологичность приготовления, отсутствие влияния сильных магнитных полей и радиационных полей на его работу, более высокая эффективность, высокая равномерность вращения ротора, более широкий спектр обработки внешними помехами.

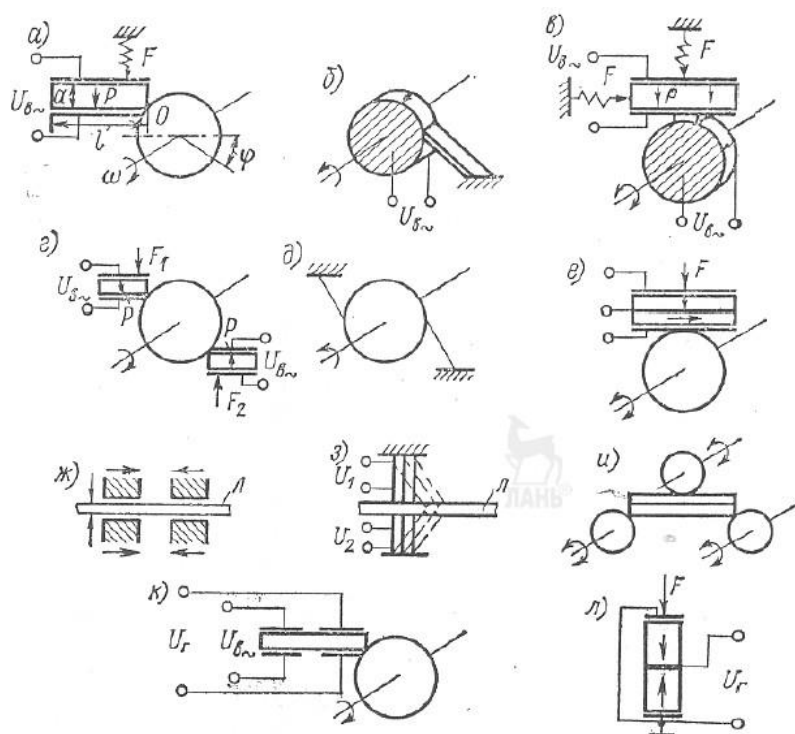


Рисунок - 1 Упрощенные конструкции ПД И ПГ

В настоящее время на практике используются различные пьезоэлектрические двигатели, и природа генерируемого движения различна.

Предметы, перемещение и т.д. Основным компонентом пьезоэлектрического двигателя является пьезоэлектрический привод, который работает на обратном пьезоэлектрическом эффекте. Все остальные вспомогательные конструктивные элементы выполняют необходимые функции. Они

необходимы для обеспечения жесткости конструкции, долговечности, преобразования линейного перемещения в угловое, компенсации теплового расширения, гистерезиса и побочных эффектов.

Представляется, что их можно разделить на три основные группы:

1. Резонансные (ультразвуковые) двигатели линейного и углового перемещения (ударные)
2. Мощный двигатель с ограниченным диапазоном угловых и линейных перемещений.
3. Микроманипулятор шагового двигателя [2].

В настоящее время область применения пьезоэлектрических двигателей появляется каждые несколько месяцев. В процессе разработки их использование все чаще становится решением в конкретных ситуациях, особенно когда допустимая точность конкретного механического узла особенно важна. Таким образом, этот тип двигателя имеет хорошие перспективы для развития в ближайшем будущем.

Пьезоэлектрические двигатели представляют собой перспективную технологию для применения в авиации, благодаря своим преимуществам в точности позиционирования, энергоэффективности и компактности. Однако, их применение также сталкивается с ограничениями и вызовами, которые требуют дополнительных исследований и разработок. Дальнейшее развитие пьезоэлектрических двигателей в авиации может привести к повышению эффективности, надежности и экологической устойчивости авиационной техники.

#### **Список использованной литературы:**

1. Фирулев О. В. Стратегическое управление ракетно-космической отраслью России в период ее реформирования // Экономические науки в России и за рубежом: Материалы XVIII Международной научно-практической конференции (16.02.2015). – Москва: Издательство «Спутник +». 2015. С. 65–69.
2. Янковский К. П. Введение в инновационное предпринимательство. – СПб.: Питер, 2004. – 189 с.: ил. – (Серия «Учебное пособие»). ISBN 5-947232

© Н.П. Древаль, 2023

---

УДК 629.7

Древаль Н.П.,  
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения,  
г. Санкт-Петербург

### **СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

**Аннотация:** Эта статья исследует основные факторы, влияющие на разработку стратегии, включая технологическое развитие, конкурентоспособность, геополитические факторы и потребности рынка. Анализируются современные вызовы и возможности для ракетно-космической отрасли и предлагаются рекомендации по построению эффективных и сбалансированных стратегий.

**Ключевые слова:** стратегическое управление, ракетно-космическая отрасль, Россия, сбалансированные стратегии

**Annotation:** This article explores the main factors influencing strategy development, including technological development, competitiveness, geopolitical factors and market needs. The current challenges and opportunities for the rocket and space industry are analyzed and recommendations for building effective and balanced strategies are proposed.

**Keywords:** strategic management, rocket and space industry, Russia, balanced strategies

Ракетно-космическая отрасль играет важную роль в научно-техническом прогрессе и национальной безопасности России. Стратегическое управление этой отраслью является ключевым элементом для достижения поставленных целей и обеспечения конкурентоспособности на мировом рынке.



- Технологическое развитие: Одним из главных критериев построения стратегий является технологическое развитие. В ракетно-космической отрасли России необходимо активно разрабатывать новые технологии, улучшать существующие системы и прогнозировать будущие потребности и требования рынка. Внедрение инноваций, исследования и разработки должны быть основой стратегического управления.

- Конкурентоспособность: Учет конкурентоспособности является ключевым аспектом стратегического управления. Российская ракетно-космическая отрасль должна обладать конкурентными преимуществами в мировом масштабе, включая качество продукции, надежность систем, ценовую политику и сервисное обслуживание. Анализ конкурентной среды и построение стратегии, учитывающей сильные и слабые стороны отрасли, являются неотъемлемыми компонентами успеха.

- Геополитические факторы: Ракетно-космическая отрасль тесно связана с геополитической ситуацией и международными отношениями. Геополитические факторы, такие как сотрудничество с другими странами, политические и экономические риски, санкции и международные соглашения, должны быть учтены при построении стратегии. Гибкость и адаптивность к изменяющимся геополитическим условиям являются важными аспектами стратегического управления.

- Потребности рынка: Анализ потребностей рынка и требований заказчиков является важным критерием при построении сбалансированных стратегий. Российская ракетно-космическая отрасль должна учитывать требования коммерческого сектора, государственных программ и международных партнеров. Разработка и производство продукции, соответствующей потребностям и ожиданиям рынка, является основой успеха стратегии.

Стратегическое управление ракетно-космической отраслью России требует учета множества факторов, включая технологическое развитие, конкурентоспособность, геополитические факторы и потребности рынка. Построение сбалансированных стратегий позволит достичь поставленных целей, обеспечить конкурентоспособность и укрепить позиции на мировом рынке ракетно-космической отрасли.

В настоящее время конкурентоспособность национальной экономики любой страны зависит от скорости ее развития. Ключом к успешному и быстрому развитию национальной экономики является научно-технический прогресс. Поскольку невозможно представить научно-технический прогресс без инновационной составляющей, роль инноваций как одного из главных факторов роста имеет стратегическое значение. В связи с текущими макро- и микроэкономическими условиями Российской Федерации люди очень обеспокоены повышением эффективности стратегического управления в конкретных отраслях. Ракетная и аэрокосмическая промышленность не являются исключением.

Целью реформирования ракетно-космической отрасли Российской Федерации является устранение дублирования функциональных и технических решений. Объединенные ракетно-космические компании будут принимать единые технические решения и выдвигать одинаковые требования к компаниям, что устраним конкуренцию между ними на внутреннем рынке и усилит их влияние на внешнем рынке. Мы должны сосредоточиться на исследованиях и разработках, отвечающих современным требованиям.

В настоящее время управление ракетно-космической отраслью осуществляется по принципу "снизу-вверх", при котором интегрированная структура компании и независимые организации, входящие в ORCC, представляют свои предложения, исходя из потребностей своей текущей (деловой) деятельности. Однако практика показала, что такие принципы управления неэффективны.

Ракетно-космическая отрасль России играет важную роль в научно-техническом развитии, обеспечении национальной безопасности и престиже страны.

1. Космические программы: Россия имеет значительный опыт в запуске и эксплуатации космических программ. Среди успешных программ можно отметить международное сотрудничество в рамках МКС (Международная космическая станция) и запуски спутников для научных, коммерческих и военных целей. Однако, важно продолжать инвестировать в космические программы и разработку новых технологий для обеспечения дальнейшего развития отрасли.

2. Ракеты-носители: Россия имеет широкий спектр ракет-носителей, включая "Союз", "Протон", "Ангара" и другие. Они обеспечивают возможность запуска различных нагрузок, включая спутники и космические аппараты. Развитие и модернизация ракет-носителей является важным аспектом развития ракетно-космической отрасли.

3. Коммерческие запуски: Коммерческие запуски играют важную роль в экономическом развитии ракетно-космической отрасли. Российские компании предоставляют услуги запуска спутников для различных клиентов и стран. Однако, конкуренция на международном рынке коммерческих запусков усиливается, и необходимо постоянно развивать конкурентные преимущества и привлекать новых клиентов.

4. Международное сотрудничество: Международное сотрудничество является важным аспектом развития ракетно-космической отрасли. Россия сотрудничает с различными странами и международными организациями в области космических программ и исследований. Расширение международного сотрудничества может способствовать обмену знаниями, ресурсами и технологиями, а также повысить статус и влияние России на мировой арене.

Стандартом сбалансированности должен быть:

а) Сохранить и тиражировать инновационный потенциал интегрированной структуры компании и независимой организации, входящей в ORCC. Инновационный потенциал следует понимать как совокупность различных видов ресурсов, включая материальные, финансовые, интеллектуальные, информационные, научно-технические и другие ресурсы, необходимые для осуществления инновационной деятельности.

б) Направлять средства на "узкие места". Данный стандарт обусловлен необходимостью своевременного (быстрого) реагирования на изменения во внешней и внутренней среде.

в) Поддерживать финансовую стабильность компании. Как упоминалось выше, интеграция ресурсов ORCC должна позволить более эффективно использовать существующие корпоративные ресурсы, но в то же время достижение глобальных целей не должно приводить к нарушениям финансовой стабильности компаний, обеспечивающих выполнение национальных заказов, включая малые и средние предприятия, которые вместе с более высокими образовательные учреждения и научные организации являются важной частью инновационных проектов - научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Следовательно, для того, чтобы сделать стратегическое управление ракетно-космической отраслью эффективным, необходимо обеспечить достижение признанных стандартов при соблюдении условий, вытекающих из предлагаемых стандартов баланса, в частности: должна быть обеспечена финансовая стабильность и должен быть реализован инновационный потенциал интегрированных корпоративных структур и независимых организаций. тиражируется, и для устранения "узких мест" должно быть осуществлено наиболее эффективное перераспределение инвестиционных ресурсов.

#### **Список использованной литературы:**

1. Фатхутдинов, Р.А. Управление инновационной деятельностью / Р.А. Фатхутдинов. М.: Экономика, 2013. —С.304-308.
2. Балдин К.В. Инвестиции в инновации: Учеб. пособие / К.В. Балдин, И.И. Передеряев, Р.С. Голов. М.: Дашков и К, 2014- С.94-97.

© Н.П. Древаль, 2023

---

УДК 62

Енина Н.А.,  
магистр,

ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова», г. Улан-Удэ

### **ДИАГНОСТИКА ДВИГАТЕЛЯ АЕ110 НА ПРОПАН-БУТАНЕ**

**Аннотация:** Диагностика двигателя является важным этапом обслуживания автомобиля, особенно если он работает на альтернативном топливе, таком как пропан-бутан. В данной статье мы рассмотрим диагностику двигателя АЕ110 на пропан-бутане и выясним, какие признаки указывают на возможные проблемы и неисправности.

**Ключевые слова:** двигатель, пропан-бутан, топливо, диагностика, методы.

## DIAGNOSTICS OF THE AE110 PROPANE-BUTANE ENGINE

**Abstract:** Engine diagnostics is an important stage of car maintenance, especially if it runs on alternative fuels such as propane-butane. In this article, we will look at the diagnostics of the AE110 propane-butane engine and find out what signs indicate possible problems and malfunctions.

**Key words:** engine, propane-butane, fuel, diagnostics, methods.

**Введение.** Переключение с бензина на пропан-бутан может потребовать некоторых изменений в системе питания и электрической цепи автомобиля. Поэтому важно знать, как правильно диагностировать двигатель на этом топливе. Мы рассмотрим несколько основных аспектов диагностики, таких как проверка компонентов системы питания, контроль работы электрической цепи и анализ параметров работы двигателя. Это поможет выявить возможные проблемы и своевременно устранить их, сохраняя оптимальную производительность и надежность автомобиля [1].

Цель – Диагностика двигателя AE110 на пропан-бутане.

### Введение в диагностику двигателя AE110 на пропан-бутане

Двигатели, работающие на пропане-бутане (ПБ) стали популярными в последние годы из-за их экономичности и экологической безопасности. Toyota AE110 - один из таких двигателей, который может быть переключен на использование ПБ вместо бензина. Однако, как и любой другой двигатель, AE110 требует регулярной диагностики для обеспечения его надлежащей работы [2, 3].

В данном разделе мы рассмотрим основные аспекты диагностики двигателя AE110 на пропан-бутане. В первую очередь необходимо отметить, что диагностика этого типа двигателя имеет свои особенности по сравнению с традиционными бензиновыми двигателями.

Основной инструмент для диагностики AE110 на ПБ является компьютерное сканирование. С помощью специального диагностического сканера можно получить доступ к электронной системе управления двигателем и проверить работу всех его компонентов. Это позволяет выявить возможные проблемы и ошибки, которые могут влиять на производительность двигателя.

Одним из наиболее распространенных симптомов проблемы двигателя AE110 на ПБ является неравномерная работа двигателя. Если вы замечаете тряску или нестабильность работы двигателя во время его работы на пропане-бутане, это может быть признаком проблемы с системой подачи топлива или электрической системой.

Другим распространенным симптомом может быть плохая мощность двигателя. Если ваш AE110 не обладает достаточной мощностью при работе на ПБ, возможно, это связано с проблемами в системе зажигания или в системе впрыска топлива. Диагностика с помощью компьютерного сканирования позволит идентифицировать и исправить эти проблемы.

Также следует уделить особое внимание диагностике системы выпуска отработавших газов у AE110 на ПБ. Неполадки в этой системе могут привести к повышенному выбросу вредных веществ и потере эффективности двигателя. Регулярная проверка и чистка катализатора и других компонентов выпускной системы поможет поддерживать оптимальную производительность двигателя [4].

### Основные методы диагностики двигателя AE110 на пропан-бутане

Основные методы диагностики двигателя AE110 на пропан-бутане могут быть разделены на несколько этапов, включающих в себя проверку системы подачи топлива, зажигания и работы двигателя.

Первым шагом при диагностике двигателя AE110 на пропан-бутане является проверка системы подачи топлива. Необходимо убедиться, что регулятор давления газа работает должным образом и поддерживает правильное давление топлива в системе. Также следует осмотреть все соединения и трубки системы подачи газа на предмет утечек или повреждений.

Второй этап диагностики связан с проверкой работы системы зажигания. Сначала нужно проверить состояние свечей зажигания и убедиться, что они не изношены или загрязнены. Затем стоит провести проверку катушек зажигания и высоковольтных проводов, чтобы убедиться в их

исправности. Если какие-то из компонентов зажигания не функционируют должным образом, это может привести к неправильной работе двигателя.

Третий этап диагностики связан с проверкой работы самого двигателя. Необходимо проверить компрессию в цилиндрах, чтобы убедиться, что она находится в пределах нормы. Также следует проверить работу всех датчиков и клапанов двигателя, таких как датчик кислорода, датчик температуры и дроссельная заслонка. Если какой-либо из этих компонентов не функционирует должным образом, это может привести к неправильной работе двигателя [5].

Для более точной диагностики можно использовать специализированное оборудование и программное обеспечение для сканирования ошибок и считывания данных с ЭБУ (электронный блок управления) двигателя. Это позволит выявить потенциальные проблемы или ошибки в работе системы подачи топлива или зажигания.

### **Признаки и симптомы неисправностей двигателя AE110 на пропан-бутане**

При использовании пропана-бутана в качестве топлива для двигателя AE110 могут возникать некоторые особенности и неисправности, которые важно уметь распознавать. В данном подразделе рассмотрим наиболее часто встречающиеся признаки и симптомы, свидетельствующие о возможных проблемах [5].

Один из наиболее распространенных признаков неисправности двигателя на пропан-бутане – это неустойчивая работа двигателя или его неровная работа. При этом может проявляться дрожание автомобиля или постоянные колебания оборотов двигателя. Это может быть вызвано неправильной смесью топлива и воздуха или неправильным режимом работы системы питания.

Еще один признак неисправности – это потеря мощности двигателя. Если вы замечаете, что автомобиль стал слабее разгоняться или теряет скорость на подъемах, то это может говорить о проблемах с системой питания или сжиганием газового топлива.

Также следует обратить внимание на цвет выхлопных газов. Если они стали черными или синими, то это может указывать на неправильную смесь топлива и воздуха, что ведет к неэффективному сжиганию топлива и выделению большого количества загрязняющих веществ.

Другим признаком неисправности может быть запах газового топлива в салоне автомобиля или под капотом. Это может говорить о утечке газа из системы питания или проблеме со зажиганием.

Также следует обратить внимание на работу системы зажигания. Если двигатель начал плохо заводиться или троит при работе на пропан-бутане, то это может свидетельствовать о проблемах со свечами зажигания или искровой системой.

Наличие любого из вышеперечисленных признаков является поводом для обращения к специалистам для проведения комплексной диагностики двигателя AE110 на пропан-бутане. Раннее обнаружение и устранение возможных неисправностей помогут сохранить нормальную работу двигателя и продлить его срок службы [5, 6].

### **Ошибки и их причины при работе двигателя AE110 на пропан-бутане**

Диагностика двигателя AE110 на пропан-бутане является важным аспектом обслуживания автомобиля, работающего на этом виде топлива. Однако, даже при правильной установке и использовании газового оборудования могут возникать некоторые ошибки и неисправности. В данном подразделе мы рассмотрим наиболее распространенные ошибки и их возможные причины при работе двигателя AE110 на пропан-бутане.

Одной из проблем, с которой можно столкнуться, является неправильная регулировка системы подачи газа. Это может привести к нестабильной работе двигателя, потере мощности или даже полной остановке автомобиля. Причинами данной ошибки могут быть неправильная установка редуктора или клапана впуска газа, а также несоответствие параметров системы подачи газа требованиям производителя.

Еще одной распространенной ошибкой является появление задержек в разгоне или заметное падение мощности двигателя. Такая проблема может быть вызвана неправильным составом газовой-воздушной смеси, которая поступает в цилиндры. Причиной этой ошибки может быть неправильная настройка системы впрыска газа или неисправность одного из компонентов, таких как датчик кислорода или регулятор давления газа.

Также при использовании пропан-бутана могут возникать проблемы с зажиганием двигателя. Неравномерный холостой ход, пропуски зажигания или трудности при запуске – все это может быть

связано с неисправностью системы зажигания. Причиной данной ошибки могут быть неправильно установленные свечи зажигания, неисправная катушка зажигания или проводка.

Наконец, одной из самых опасных ошибок при работе двигателя АЕ110 на пропан-бутане является утечка газа. Это может произойти из-за повреждений газовых трубок, соединений или клапанов. Утечка газа представляет серьезную угрозу безопасности и требует немедленного решения проблемы.

### **Рекомендации по диагностике и устранению неисправностей двигателя АЕ110 на пропан-бутане**

Диагностика и устранение неисправностей двигателя АЕ110, работающего на пропан-бутане, является важным аспектом поддержания его надлежащей работы. В этом подразделе будут предложены рекомендации по диагностике и устранению возможных проблем, которые могут возникнуть при использовании газового топлива.

Первым шагом в диагностике двигателя АЕ110 на пропан-бутане является проверка системы питания. Проверьте состояние форсунок и фильтров, чтобы убедиться, что они не засорены или повреждены. Также следует проверить целостность трубопроводов и соединений системы питания для обнаружения потенциальных утечек.

Далее рекомендуется провести диагностику электрической системы двигателя. Проверьте состояние свечей зажигания и катушки зажигания, чтобы убедиться, что они работают исправно. Также стоит проверить целостность проводов и контактов электрической системы.

Если двигатель АЕ110 на пропан-бутане имеет проблемы с холостым ходом, возможно, потребуется очистить или заменить дроссельную заслонку. Также стоит проверить и настроить режим работы двигателя при пуске и остановке.

При неисправности системы зажигания двигатель может работать неравномерно или терять мощность. В этом случае следует проверить состояние катализатора и датчиков кислорода, чтобы убедиться, что они функционируют правильно [6].

Если при работе двигателя АЕ110 на пропан-бутане возникают проблемы с тормозной системой, рекомендуется проверить состояние тормозных колодок и дисков. Также стоит обратить внимание на гидравлическую систему тормозов и её компоненты.

### **Заключение**

В заключение, диагностика двигателя АЕ110 на пропан-бутане является важной процедурой для обеспечения его надлежащей работы и продолжительного срока службы. Компьютерное сканирование позволяет выявить проблемы и ошибки в работе двигателя, а регулярная проверка системы подачи топлива и выпуска отработавших газов помогает поддерживать его эффективность. Правильная диагностика и своевременные ремонтные работы помогут сохранить ваш АЕ110 на пропане-бутане в хорошем состоянии и обеспечат бесперебойную работу двигателя.

### **Список использованной литературы:**

1. Лютко, В.А., Луканин В.И., Хачиян А.С. Применение альтернативных топлив в двигателях внутреннего сгорания. – М.: МАДИ (ТУ), 2000. – 325 с.
2. Девянин, С., Чумаков В., Белаль И. Газ и удобрение из биоотходов // Сельский механизатор. – 2007. – № 9. – С. 12-13.
3. Ерохов, В.И., Карунин А.А. Газодизельные автомобили (конструкция, расчет, эксплуатация): Учебное пособие. – М.: Изд-во «Граф-Пресс», 2005. – 560 с.
4. Газобаллонные автомобили: Справочник / А.И. Морев, В.И. Ерохов, Б.А. Бекетов и др. – М.: Транспорт, 1992. – 250 с.
5. Клеппиков, Е.В. Мартиров О.А., Крылов М.Ф. Газобаллонные автомобили: Техническая эксплуатация. – М.: Транспорт, 1986. – 77 с.
6. Уханов, А.П. Применение биотопливных композиций на тракторных дизелях / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, В.А. Рачкин, Н.С. Киреева // Нива Поволжья, 2010.

© Н.А. Енина, 2023

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПЛИВНЫХ ПРИСАДОК НА ОСНОВЕ РАПСОВОГО МАСЛА

**Аннотация:** в данной статье рассматриваются использование топливных присадок на основе рапсового масла, так как производить биотоплива из фитомассы и продуктов урожая различных растительных культур является одним из перспективных направлений создания возобновляемых энергоресурсов.

**Ключевые слова:** двигатель, рапс, масло, биотопливо, ресурсы.

Enina N.A.,  
Master,  
Buryat State University named after Dorzhi Banzarov, Ulan-Ude

## DIAGNOSTICS OF FUEL INJECTORS WHEN WORKING ON A WATER-FUEL EMULSION

**Abstract:** This article discusses the use of fuel additives based on rapeseed oil, since the production of biofuels from phytomass and harvest products of various plant crops is one of the promising areas for creating renewable energy resources.

**Keywords:** engine, rapeseed, oil, biofuel, resources.

**Введение.** Потребление энергии в мире за последние 50 лет росло быстрее, чем численность населения. Эта тенденция сохранится и в обозримом будущем: 1950 г. — 2 млрд. у. т. (тонн условного топлива), 2000 г. — 12 млрд, 2020 г. (прогноз) — 34 млрд т.у.т; численность населения, соответственно, 2 млрд, 6 млрд и 11 млрд человек. Напомним, что в настоящее время примерно 70% своих потребностей в энергоносителях человечество удовлетворяет за счет невозполнимых источников энергии. В течение XXI века все невозполнимые энергоносители, во-первых, будут постоянно дорожать, во-вторых, их доступные месторождения, в основном, иссякнут [1].

В конце подчеркнем, что в росте сектора биотоплива правительства ЕС, США и ряда развивающихся стран видят не только экологические и экономические, но и политические выгоды. Из-за административных преференций стабильный рост его производства действительно способствует увеличению прибылей и сельскохозяйственных производителей, и работников энергетической отрасли. Не намерена отставать от прогресса биоэнергетики и Украина, где к 2009 г. намечено увеличить посевы рапса в 8 раз. Россия же, фактически ничего не предпринимая, окончательно технологически отстанет не только от США и Европы, но и от Китая, Индии, Казахстана. В скором будущем, реальна ситуация, когда, например, наши трайлеры, работающие на дизтопливе без биоприсадок, просто перестанут пускаться в Европу, и тогда Россия вынуждена будет завозить биотопливо из-за рубежа [2, 3].

Целью является использование топливных присадок на основе рапсового масла.

Главными задачами при расчете двигателя являются:

1. Определение его основных размеров;
2. Оценка экономичности;
3. Выявление усилий, действующих на детали и кривошипно-шатунного механизма;

Подбор маховика, обеспечивающего необходимую равномерность вращения. Для этого проводятся тепловой, кинематический и динамический расчеты.

Исследования строятся так, что осуществляется постоянное замещение традиционных топлив альтернативными. В этой последовательности можно выделить три основных этапа:

- применение к традиционному топливу альтернативных в виде присадок;
- частичное замещение традиционных топлив альтернативными;
- применение альтернативных топлив в чистом виде [4].

Растительные масла получают из семян масличных растений. Для получения масел лучшего качества и более полного их выделения семена подвергают подготовительным операциям. Сначала их очищают на сепараторах от минерального и органического сора (листья, стебли). У масличных

семян и плодов растений, имеющих одревесневшую оболочку, отделяют оболочку от ядра, так как она поглощает много масла. Полученное ядро измельчают на вальцевых станках всмятку и подвергают влаготепловой обработке. Влаготепловая обработка проводится в специальных аппаратах - жаровнях при температуре 105 - 120°C. При этом измельченный материал приобретает определенную структуру (мезга), облегчающую последующее выделение масла.

Извлечение растительных масел проводят методами прессования и экстрагирования (экстракции) органическими жирорастворителями [5].

### **Прессование**

Прессование - это механический отжим масла из подготовленного масляного материала (мезги) на специальных шнековых прессах. Оно может быть однократным и двукратным. В зависимости от величины применяемого при отжиме давления жмых может содержать от 6 до 14 % масла. Жмых используют на корм скоту, а жмых некоторых ценных масляных культур (сои, горчицы, арахиса и др.) - для пищевых целей. Жидкие растительные масла (салатные), полученные прессовым способом, реализуют главным образом в розничной торговой сети [6].

### **Экстрагирование**

Экстрагирование масел основано на их способности растворяться в неполярных органических растворителях (бензине, гексане и др.). При многократном пропускании бензина через измельченный жмых (или семена) масло растворяется в бензине и практически полностью извлекается. Обезжиренный остаток (шрот) содержит менее 1% жира. Экстрагированное масло отличается по качеству от прессового, оно содержит больше красящих веществ, свободных жирных кислот, фосфатидов. После отгонки бензина его подвергают дополнительной очистке [6].

### **Рафинация (очистка).**

Рафинация (очистка) масел состоит в том, что из них удаляют сопутствующие вещества и примеси: фосфатиды, пигменты, свободные жирные кислоты, пахучие вещества, примеси в виде обрывков тканей масляного материала [6].

Различают несколько методов рафинации: физические методы (отстаивание, центрифугирование, фильтрация); химические (нейтрализация); физико-химические гидратация, дезодорация, отбеливание, вымораживание восков).

Механическая (первичная) очистка масел проводится для удаления различных механических примесей и частично коллоидно-растворенных веществ. Эта очистка производится путем отстаивания, центрифугирования или фильтрации масел [6] и т.д.

В зависимости от способа очистки растительные масла вырабатывают:

**НЕРАФИНИРОВАННОЕ МАСЛО** - очищенное только от механических примесей путем фильтрования, центрифугирования или отстаивания. Масло обладает интенсивной окраской, ярко выраженным вкусом и запахом семян, из которых оно получено. Имеет осадок, над которым может быть легкое помутнение.

**ГИДРАТИРОВАННОЕ МАСЛО** - очищенное горячей водой (70°C), пропущенной в распыленном состоянии через горячее масло (60°C). Масло, в отличие от нерафинированного имеет менее выраженный вкус и запах, менее интенсивную окраску, без помутнения и отстоя.

**РАФИНИРОВАННОЕ МАСЛО** - очищенное от механических примесей и прошедшее нейтрализацию, то есть щелочную обработку, Масло прозрачное, без осадка и отстоя, имеет окраску слабой интенсивности, достаточно выраженный вкус и запах.

**ДЕЗОДОРИРОВАННОЕ МАСЛО** - обработанное горячим сухим паром при температуре 170—230°C в условиях вакуума. Масло прозрачное, без осадка, окраска слабой интенсивности, слабо выраженный вкус и запах [6].

На рисунке 1 изображена схема фильтрации масел для производства биотоплива.

## Схемы фильтрации

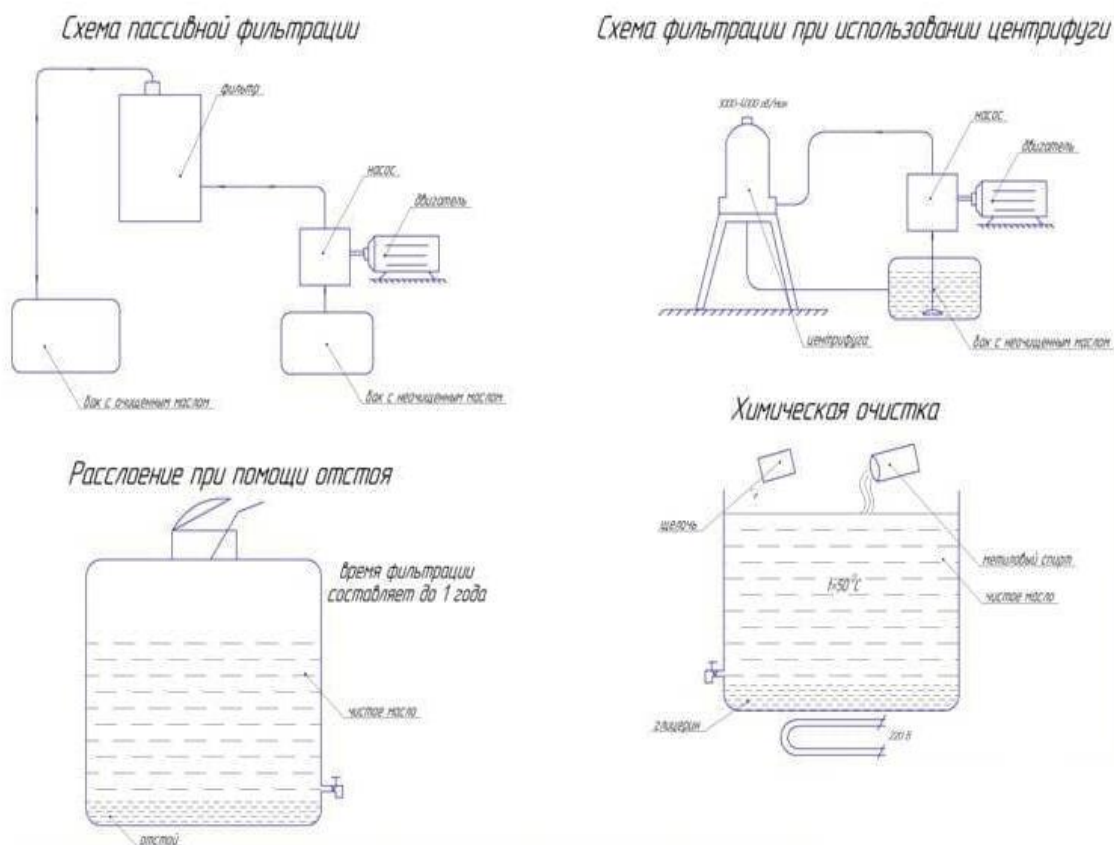


Рисунок 1 – Схема фильтрации масел

План работы:

1. Приготовление топливной смеси с 70% рапсового масла и 30% керосина с помощью активатора в объеме 4 литра.
2. Приготовление топливной смеси с 70 % рапсового масла и 30% дизельного топлива с помощью активатора в объеме 4 литра.
3. Визуальное обследование получившихся смесей на предмет обнаружения цветовых отличий и наличия в смесях четкой границы расслоения минерального и рапсового масла (рис. 2).



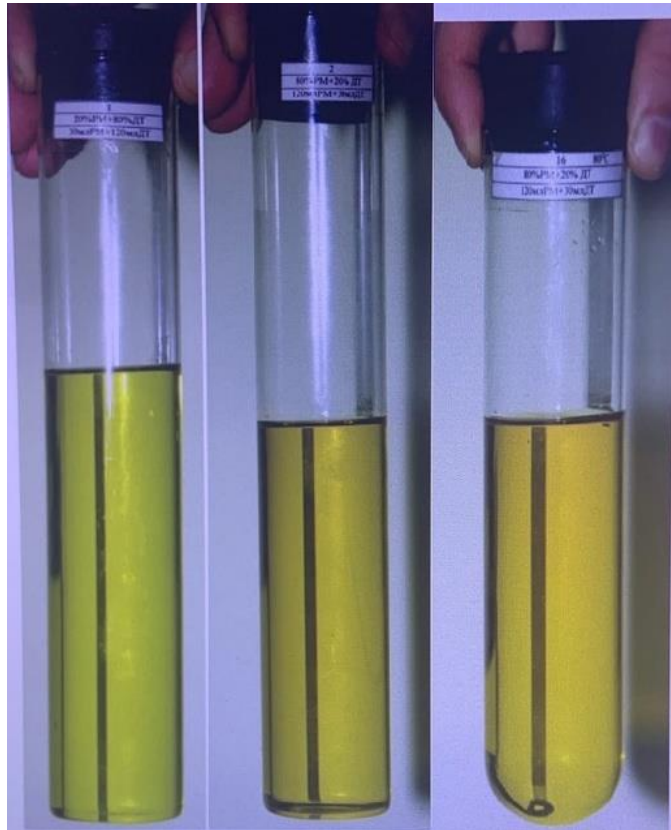


Рисунок 2 – Смеси

На экспериментальном стенде производились измерения показателей со следующими точностями:

- крутящего момента двигателя с точностью  $\pm 0,5\%$  от максимальных показаний, на которые рассчитана измерительная система (максимального значения на шкале динамометра);
  - частоты вращения коленчатого вала с точностью  $\pm 0,5\%$ ;
  - расхода топлива с точностью  $\pm 1\%$ ;
  - температуры всасываемого воздуха с точностью  $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
  - температура охлаждающей жидкости с точностью  $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
  - температура масла с точностью  $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
  - температура топлива с точностью  $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
  - температура отработавших газов с точностью  $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
  - температура газа (у газовых двигателей) с точностью  $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
  - барометрическое давление с точностью  $\pm 200\text{ Па}$ ;
  - давление масла с точностью  $\pm 20\text{ кПа}$ ;
- угла опережения зажигания или начала подачи топлива с точностью  $1^{\circ}$  поворота коленчатого вала;
- давление наддува с точностью  $0.05\text{ кПа}$ .

По методике исследования были приготовлены смеси с 30% керосина, и 70% содержанием рапсового масла, с помощью активатора.

После проведения смешиваний смеси сравнивались между собой визуально на предмет обнаружения цветовых отличий и наличия четкой границы расслоения масел. Расслоения и цветовые отличия обнаружены не были. Повторные визуальные обследования через 10 и 100 дней также показали полное отсутствие различий между смесями.

В ходе этого исследования было экспериментальным путем выявлено способность минерального топлива и растительного масла образовывать качественную, устойчивую смесь даже при обычном механическом перемешивании.

**Заключение.** Рапсовое масло как альтернативное топливо можно использовать в качестве топлива для дизелей. Но только в период положительных температур окружающего воздуха с  $T_0=+3^{\circ}\text{C}$  и выше. В зоне Сибири это с 25 апреля по 1 октября.

Рапсовое масло в смеси с керосином (30% керосина +70% рапсового масла) расширяет возможности применения до температур  $T_0=-10...-12^{\circ}\text{C}$ .

Двигатель (дизель) работающий на смеси Р.М + керосин развивает  $M_{кр}$  и  $N_e$  всего на 3-5% меньше чем на дизельном топливе, а расход смеси наблюдается чуть выше (на 3-5%).

Перерасход топлива при применении топливной смеси на основе рапсового масла и керосина компенсируется более низкой себестоимостью полученного рапсового масла непосредственно в хозяйстве

#### **Список использованной литературы:**

1. Александров В.А., Дроздов В.Б., Зелени А.Н., Зырянов СБ. Общие требования к содержанию и оформлению дипломных и курсовых, 2013.-64 с.
2. Андрианов К.К., Запечалов П.П. и др. Исследование работы поршневых ДВС на альтернативных топливах. - Омск.: 2008.-54с.
3. Астахов И.В. Топливные системы и экономичность дизелей/ И.В. Астахов, Л.Н. Голубков, В.К Трусов и др м : машиностроение, 2009. — 288 с.
4. Аронов Э.Л. Производство и использование биодизельного топлива (с рапсовым маслом); в сельском хозяйстве Германии/ Техника и оборудование 2010, 38-40.
5. Белов .В. Биотопливо из рапса/В.Бегов// Сельский механизатор. — 2014. №5. -32с.
6. Бубнов Д.Б. Адаптация дизеля сельскохозяйственного трактора для работы на рапсовом масле: авторефдис. канд, техн. наук /Д.Б. Бубнов — М., 2011.- 17 с.

© Н.А. Енина, 2023

---

УДК 62

Енина Н.А.,  
магистр,

ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова», г. Улан-Удэ

### **МОДЕРНИЗАЦИЯ СМАЗОЧНОЙ СИСТЕМЫ ДВИГАТЕЛЯ АЕ110**

**Аннотация:** Смазочная система является одной из ключевых частей автомобильного двигателя, обеспечивая его надежную и эффективную работу. В процессе эксплуатации могут возникать проблемы, связанные с устаревшими компонентами или несоответствующими требованиям смазочной системы. В данной статье мы рассмотрим модернизацию смазочной системы двигателя АЕ110, которая позволяет повысить ее эффективность и продлить срок службы двигателя.

**Ключевые слова:** двигатель, модернизация, смазочная система, диагностика, инновации.

Enina N.A.,  
Master,

Buryat State University named after Dorzhi Banzarov, Ulan-Ude

### **MODERNIZATION OF THE AE110 ENGINE LUBRICATION SYSTEM**

**Abstract:** The lubrication system is one of the key parts of an automobile engine, ensuring its reliable and efficient operation. During operation, problems may arise related to outdated components or non-conforming lubrication system requirements. In this article, we will consider the modernization of the AE110 engine lubrication system, which allows to increase its efficiency and extend the service life of the engine.

**Keywords:** engine, modernization, lubrication system, diagnostics, innovations.

**Введение.** Модернизация смазочной системы является неотъемлемой частью технического обслуживания автомобилей. Она может включать в себя замену старых компонентов на новые, более современные или апгрейд уже имеющихся элементов. Целью такой модернизации является улучшение работы смазочной системы, что положительно отразится на работе всего двигателя.

Одним из основных преимуществ модернизации смазочной системы двигателя AE110 является повышение ее эффективности. Более точное дозирование масла, использование специальных присадок и улучшенных фильтров позволяют снизить трение и износ, а также предотвратить образование отложений и загрязнений. Это повышает производительность двигателя, увеличивает его ресурс и снижает расход топлива.

Кроме того, модернизация смазочной системы способствует продлению срока службы двигателя AE110. Замена устаревших компонентов на более надежные и прочные позволяет предотвратить возникновение поломок или аварийных ситуаций. Регулярная замена масла по рекомендациям производителя также способствует сохранению работоспособности двигателя на долгие годы. [1].

Цель – Модернизация смазочной системы двигателя AE110.

### **Введение в модернизацию смазочной системы двигателя AE110**

Модернизация смазочной системы является важным аспектом поддержания и оптимизации работы двигателя автомобиля. Особое внимание обращается на смазывающую систему двигателя Toyota AE110, так как она имеет принципиальное значение для его нормального функционирования.

Система смазки выполняет несколько основных функций, одна из которых - уменьшение трения между движущимися деталями. Задачей масла является создание защитной пленки на поверхности деталей, чтобы предотвратить их износ и повреждения. Кроме того, масло охлаждает двигатель, отводит тепло от рабочих поверхностей и удаляет продукты сгорания.

Однако со временем производители автомобилей сталкиваются с вызовами, связанными с изменением требований к экологичности и эффективности работы двигателей. В связи с этим возникает необходимость модернизировать или улучшать существующие системы.

Двигатель AE110 был разработан Toyota еще в 1995 году и получил широкое распространение во многих странах. В то время система смазки была современной, но со временем стала требовать доработки [2].

Одна из возможных модернизаций системы смазки AE110 - использование более продвинутого и эффективного масла. С появлением новых технологий разрабатываются масла, специально предназначенные для улучшения работы двигателя и повышения его экономичности. Новые формулы масел позволяют уменьшить трение, повысить эффективность охлаждения и защитить двигатель от износа.

Также можно провести модернизацию фильтрации масла в смазочной системе AE110. Установка более эффективного фильтра поможет удалять больше загрязнений и продлит срок службы самого масла.

Другой аспект модернизации может быть связан с установкой дополнительных датчиков, контролирующих состояние и качество масла. Такие датчики позволяют регулировать процесс замены масла, основываясь на реальных показателях, а не на предположениях или рекомендациях производителя.

В заключение, модернизация смазочной системы двигателя AE110 может повысить его эффективность, надежность и экологические характеристики. Внедрение новых технологий и улучшений позволяет достичь более оптимального функционирования автомобиля и дольше сохранять его работоспособность. Такие модернизации являются важными для автопроизводителей в постоянно меняющемся мире автомобильной индустрии [3].

### **Основные проблемы смазочной системы и требования к модернизации**

Основные проблемы смазочной системы двигателя AE110 являются одной из самых важных задач при его модернизации. В данном подразделе мы рассмотрим основные проблемы и требования к модернизации данной системы.

Первая проблема, с которой сталкиваются владельцы автомобилей AE110, – это высокий расход масла. Это может быть вызвано неисправностью уплотнительных колец поршней или износом деталей смазочной системы. Для решения этой проблемы требуется модернизация системы, включающая замену уплотнительных колец и обслуживание деталей.

Вторая проблема связана с загрязнением масла и фильтров. При эксплуатации двигателя накапливаются отложения и механические частицы, что может привести к засорению фильтров и ухудшению работы всей системы. Для решения этой проблемы необходимо проводить регулярную замену масла и фильтров, а также использовать более эффективные фильтры.

Третья проблема – недостаточное охлаждение масла. При работе двигателя выделяется большое количество тепла, которое должно быть эффективно отведено с помощью системы охлаждения. Если система охлаждения не функционирует должным образом, то масло может перегреваться и терять свои смазывающие свойства. Для решения этой проблемы можно модернизировать систему охлаждения, установив более эффективный радиатор или увеличив его размер.

Четвертая проблема – низкое давление масла. Недостаточное давление масла может вызвать износ и поломку подшипников коленчатого вала и шатунов, а также повредить другие детали двигателя. В этом случае требуется модернизация насоса масляного насоса или замена его на более мощный.

Таким образом, для успешной модернизации смазочной системы двигателя АЕ110 необходимо решить основные проблемы, такие как высокий расход масла, загрязнение масла и фильтров, недостаточное охлаждение и низкое давление масла. Путем проведения соответствующих работ по замене деталей, установке более эффективных компонентов и обслуживанию системы можно значительно повысить надежность и долговечность двигателя АЕ110.

### **Иновационные технологии в смазочной системе АЕ110: преимущества и возможности**

Современные технологии активно применяются в различных областях, включая автомобильную индустрию. Одной из сфер, где инновации являются особенно важными, является смазочная система двигателя. В статье рассмотрим модернизацию смазочной системы двигателя АЕ110 и ее преимущества.

Одним из наиболее значимых достижений в области смазочных систем является использование нанотехнологий. Наночастицы добавляемые в масло позволяют улучшить его свойства и повысить эффективность работы двигателя. Например, наночастицы могут уменьшить трение и износ деталей двигателя, что приведет к увеличению срока службы и надежности агрегата.

Еще одной инновационной технологией является использование электромагнитных клапанов для контроля потока масла в системе. Традиционные механические клапаны имеют ограничения по скорости реакции и точности контроля потока. Электромагнитные клапаны же обеспечивают быструю и точную регулировку потока масла в зависимости от нагрузки на двигатель. Это позволяет улучшить работу двигателя и снизить его энергозатраты.

Еще одной инновацией является использование системы активного контроля давления в масляном насосе. Традиционные системы имеют фиксированное значение давления, что иногда может быть неэффективным и приводить к излишнему расходу энергии. Система активного контроля же способна подстраиваться под изменения нагрузки на двигатель, обеспечивая оптимальное давление масла в каждый момент времени.

Кроме того, модернизация смазочной системы АЕ110 также включает разработку новых типов смазочных материалов. Например, синтетические масла обладают лучшими свойствами по сравнению с минеральными: они стабильны при высоких температурах, устойчивы к окислению и имеют более высокую вязкостную стабильность. Это позволяет повысить эффективность работы двигателя и уменьшить износ деталей [4].

Таким образом, модернизация смазочной системы двигателя АЕ110 с использованием инновационных технологий предоставляет ряд преимуществ. Нанотехнологии, электромагнитные клапаны, активный контроль давления и новые типы смазочных материалов позволяют повысить надежность и эффективность работы двигателя, увеличить его срок службы и снизить расход топлива. Эти инновации являются важными шагами в развитии автомобильной индустрии и способствуют созданию более экологически чистых и экономичных автомобилей.

### **Процесс модернизации смазочной системы АЕ110: шаги и рекомендации**

Модернизация смазочной системы двигателя АЕ110 является важным этапом в обновлении и повышении эффективности работы автомобиля. В данном подразделе рассмотрим процесс модернизации смазочной системы АЕ110, а также предоставим несколько рекомендаций и шагов для успешного выполнения данной задачи.

Первый шаг в модернизации смазочной системы АЕ110 - проведение детального анализа текущего состояния системы. Необходимо проверить работу масляного насоса, фильтрации масла, состояние масляного картера и других компонентов. Это позволит определить слабые места системы и выбрать наилучший способ ее модернизации.

Второй шаг - выбор необходимых модернизаций. Существует несколько возможных улучшений, которые можно применить к смазочной системе АЕ110. Одним из них является установка более эффективного масляного насоса с высокой производительностью. Это позволит улучшить циркуляцию масла по двигателю и обеспечить более надежную защиту его деталей от износа. Также можно обновить систему фильтрации масла, заменив старые фильтры на новые модели с более высокой эффективностью.

Третий шаг - установка выбранных модернизаций. Этот процесс может потребовать определенных навыков и инструментов, поэтому рекомендуется обратиться к специалистам или авторизованным сервисным центрам для выполнения данной работы. При установке необходимо следовать инструкциям производителя и гарантировать правильное подключение всех компонентов.

Четвертый шаг - тестирование и проверка работоспособности системы. После завершения установки модернизаций необходимо провести тестирование смазочной системы АЕ110, чтобы убедиться в ее правильной работе. Рекомендуется наблюдать за показателями давления масла, температурой двигателя и другими параметрами, чтобы гарантировать эффективность работы системы после модернизации [5].

В заключении можно отметить, что модернизация смазочной системы АЕ110 может значительно повысить надежность и эффективность работы двигателя. Однако перед началом модернизации необходимо провести детальный анализ и выбрать наиболее подходящие улучшения. Следуя рекомендациям и выполняя все шаги процесса модернизации, можно достичь оптимальных результатов и значительно продлить срок службы двигателя АЕ110.

### **Ожидаемые результаты и выгоды от модернизации смазочной системы двигателя АЕ110**

Модернизация смазочной системы двигателя АЕ110 может принести ряд ожидаемых результатов и выгод для владельцев автомобилей. В первую очередь, обновленная смазочная система позволит повысить работоспособность двигателя и увеличить его срок службы.

Одним из ожидаемых результатов является улучшение производительности двигателя. Новая смазочная система будет способствовать более эффективному распределению масла по всему двигателю, что позволит уменьшить трение и износ деталей. Это, в свою очередь, приведет к увеличению мощности двигателя и повышению его эффективности.

Кроме того, модернизация смазочной системы может значительно снизить расход масла. Благодаря лучшему контролю над распределением масла внутри двигателя, количество потерь через детали будет минимальным. Это позволит не только экономить на замене масла и фильтров, но и уменьшить загрязнение окружающей среды.

Еще одна выгода от модернизации смазочной системы заключается в улучшении надежности двигателя. Современные компоненты и технологии, применяемые при модернизации, обеспечивают более стабильную работу двигателя и снижают вероятность поломок. Это может привести к существенному сокращению расходов на ремонт и обслуживание автомобиля.

Кроме того, модернизация смазочной системы может также повысить комфорт и безопасность водителя и пассажиров. Улучшение работы двигателя позволит уменьшить шум и вибрацию, связанные с его эксплуатацией. Это создаст более приятные условия для поездки и поможет избежать возможных проблем со здоровьем [6].

### **Заключение**

В целом, модернизация смазочной системы двигателя АЕ110 имеет множество потенциальных выгод. Ожидаемые результаты включают повышение производительности, уменьшение расхода масла, повышение надежности двигателя и улучшение комфорта для водителей и пассажиров. При этом необходимо помнить о необходимости проведения периодического обслуживания и замены масла в соответствии с рекомендациями производителя.

### **Список использованной литературы:**

1. Туревский, И.С. Теория двигателей / И.С. Туревский. – М.: Высшая школа. 2005. – 238 с.

2. Чистяков, В.К. Динамика поршневых и комбинированных двигателей внутреннего сгорания / В.К. Чистяков. – М.: Машиностроение. 1989. – 256 с.
3. Проников, А.С. Надежность машин / А.С. Проников. – М.: Машиностроение. 1978. – 591 с.
4. Райков, И.Я. Испытания двигателей внутреннего сгорания / И.Я. Райков. – М.: Высшая школа. 1975. – 320 с.
5. Сокол, Н.А. Основы конструкции автомобиля. Двигатели внутреннего сгорания. ч.1: Учебное пособие / Н.А. Сокол, С.И. Попов. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ. 2003. – 113 с.
6. Повык, К.Г. Динамика автомобильных и тракторных двигателей / К.Г. Повык. – М.: Высшая школа. 1970. – 328 с.

© Н.А. Енина, 2023

---

УДК 62

Енина Н.А.,  
магистр,

ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова», г. Улан-Удэ

### РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ В РАБОЧЕМ РЕЖИМЕ

**Аннотация:** В современном мире автомобильная промышленность играет важную роль, обеспечивая людей транспортными средствами и способствуя развитию экономики. Одним из ключевых элементов автомобиля является двигатель внутреннего сгорания, который отвечает за преобразование химической энергии топлива в механическую энергию. Разработка системы моделирования двигателя в рабочем режиме является актуальной задачей для оптимизации работы двигателей, улучшения их эффективности и снижения негативного воздействия на окружающую среду.

**Ключевые слова:** двигатель, система, моделирование, диагностика, режим.

Enina N.A.,  
Master,

Buryat State University named after Dorzhi Banzarov, Ulan-Ude

### DEVELOPMENT OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE SIMULATION SYSTEM IN OPERATING MODE

**Abstract:** In the modern world, the automotive industry plays an important role, providing people with vehicles and contributing to the development of the economy. One of the key elements of the car is the internal combustion engine, which is responsible for converting the chemical energy of the fuel into mechanical energy. The development of an engine simulation system in operating mode is an urgent task to optimize the operation of engines, improve their efficiency and reduce the negative impact on the environment.

**Keywords:** engine, system, simulation, diagnostics, mode.

**Введение.** Системы моделирования двигателей внутреннего сгорания являются важным инструментом для разработки и оптимизации рабочих процессов таких двигателей. Они позволяют предсказывать его характеристики, эффективность работы, а также оптимизировать его параметры для достижения максимальной производительности.

Одной из основных задач систем моделирования является создание математической модели двигателя, которая описывает его работу на основе уравнений физики газовых и тепловых процессов. Данная модель учитывает такие параметры, как объем цилиндра, давление, температура газовой смеси, скорость полета поршня и другие факторы.

Существует несколько подходов к построению математической модели двигателя. Некоторые из них основаны на использовании упрощенных аналитических выражений, которые позволяют

получить приближенные значения характеристик двигателя. Другие подходы используют численные методы решения уравнений физики для получения более точных результатов.

Одним из наиболее распространенных методов моделирования является метод конечных элементов. Он позволяет разбить область моделирования на малые элементы и решать уравнения для каждого из них. Такой подход позволяет учесть сложные геометрические формы двигателя и его компонентов, а также влияние различных факторов, таких как турбулентность потока или теплоотдача от стенок.

Другим важным аспектом систем моделирования двигателей является учет особенностей рабочего режима. Двигатель может работать в различных условиях, например, при разной скорости вращения коленчатого вала или при изменении состава газовой смеси. Системы моделирования должны быть способны предсказывать характеристики двигателя для каждого из этих условий.

Кроме того, системы моделирования могут использоваться для оптимизации параметров двигателя. Например, они могут помочь выбрать оптимальное соотношение сжатия или определить оптимальный момент зажигания для достижения наилучшей эффективности работы двигателя.

Цель – Разработка системы моделирования двигателя внутреннего сгорания в рабочем режиме.

### **Основные принципы разработки системы моделирования двигателя внутреннего сгорания**

Основные принципы разработки системы моделирования двигателя внутреннего сгорания в рабочем режиме играют ключевую роль в создании эффективных и надежных двигателей. Эта система позволяет инженерам проводить различные эксперименты и оптимизировать работу двигателя еще на этапе его проектирования.

Первый принцип – это выбор математической модели, которая будет использоваться для описания работы двигателя. Существует несколько подходов к разработке такой модели, однако все они должны учитывать основные физические законы, действующие во время работы двигателя. Важно также учесть все параметры, которые могут повлиять на его работу, например, температуру окружающей среды или состав используемого топлива.

Второй принцип связан с выбором метода численного решения математической модели. Существует множество методов численного анализа, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Инженерам необходимо определиться с тем методом, который будет наиболее точным и эффективным для конкретной модели двигателя.

Третий принцип заключается в сборе и анализе экспериментальных данных. Для того чтобы правильно настроить и проверить математическую модель, необходимы данные о работе реального двигателя. Эти данные позволят сравнить результаты моделирования с фактической работой двигателя и внести необходимые корректировки.

Четвертый принцип связан с оптимизацией работы двигателя. После создания математической модели и проведения экспериментов можно перейти к поиску оптимальных параметров работы двигателя. С помощью системы моделирования инженеры могут проводить различные оптимизационные алгоритмы, чтобы найти наилучший набор параметров для достиг

В целом, основные принципы разработки системы моделирования двигателя внутреннего сгорания в рабочем режиме представляют собой комплексный подход к созданию эффективного и надежного двигателя. Эта система позволяет инженерам проводить эксперименты, оптимизировать его работу и добиваться лучших результатов.

### **Анализ рабочего режима двигателя внутреннего сгорания**

Анализ рабочего режима двигателя внутреннего сгорания является важной частью процесса разработки системы моделирования данного двигателя. Рабочий режим двигателя определяет его эффективность, надежность и экологическую безопасность.

Первоначальный анализ рабочего режима начинается с определения требуемой мощности и крутящего момента двигателя. Эти параметры зависят от типа транспортного средства, для которого предназначен двигатель, и его функциональных характеристик. Например, автомобильный двигатель должен обеспечивать достаточную мощность для ускорения автомобиля и поддержания оптимальной скорости езды.

Далее проводится анализ нагрузки на двигатель. Нагрузка может быть постоянной или изменяться в зависимости от условий эксплуатации. Важно учесть такие факторы, как трение и

сопротивление воздуха при высоких скоростях, перепады высоты при подъеме горы или спуске, а также дополнительные нагрузки от использования электрического оборудования, такого как система кондиционирования или аудиосистема.

Для определения оптимального рабочего режима двигателя проводится анализ его характеристик. Важными параметрами являются КПД (коэффициент полезного действия), расход топлива и выбросы вредных веществ. Разработчики стремятся достичь баланса между этими параметрами, чтобы обеспечить наилучшую производительность и экологическую безопасность.

Для более точного анализа рабочего режима применяются различные методы моделирования, такие как компьютерное моделирование и численные методы. Они позволяют рассчитать поведение двигателя при разных условиях нагрузки и скорости вращения коленчатого вала.

Важным шагом анализа рабочего режима является определение оптимальных настроек систем управления двигателем. Это включает в себя настройку параметров системы подачи топлива, зажигания и работы клапанов. Оптимальные настройки позволяют достичь лучшей эффективности работы двигателя при заданных условиях эксплуатации.

### **Методы моделирования и симуляции рабочего режима двигателя внутреннего сгорания**

Методы моделирования и симуляции рабочего режима двигателя внутреннего сгорания являются неотъемлемой частью разработки таких систем. Они позволяют провести анализ работы двигателя в различных условиях, оптимизировать его работу и предсказать его характеристики.

Одним из наиболее распространенных методов моделирования является физическое моделирование. В этом случае, двигатель представляется в виде набора уравнений, описывающих его работу. Эти уравнения могут быть основаны на термодинамических принципах или на физических законах, описывающих процессы горения и движения рабочей среды в цилиндре.

Еще одним методом моделирования является статистическое моделирование. В этом случае, основной акцент делается на статистическом анализе данных о работе двигателя, полученных в результате эксперимента. С помощью специальных алгоритмов можно выделить основные закономерности и зависимости между параметрами работы двигателя.

Также широко применяются компьютерные моделирования и симуляции. В этом случае, используются специальные программы, которые позволяют создать виртуальную модель двигателя и провести различные эксперименты с его параметрами. Такие программы могут учитывать множество факторов, таких как температура окружающей среды, состав горючего и другие.

Важным аспектом при моделировании рабочего режима двигателя является выбор корректных начальных данных и параметров для расчетов. Для этого проводятся предварительные испытания на реальном двигателе или используются данные из предшествующих экспериментов.

Методы моделирования и симуляции рабочего режима двигателя внутреннего сгорания играют важную роль в разработке эффективных систем. Они позволяют оптимизировать работу двигателя, улучшить его характеристики и повысить его надежность. Эти методы также помогают сократить время и затраты на разработку новых систем и устройств.

### **Результаты и перспективы разработки системы моделирования двигателя внутреннего сгорания**

Результаты и перспективы разработки системы моделирования двигателя внутреннего сгорания. В данном подразделе представлены результаты и перспективы разработки системы моделирования двигателя внутреннего сгорания (ДВС) в рабочем режиме. Эта система является инструментом, позволяющим проводить комплексное и точное моделирование работы ДВС, что позволяет улучшить его эффективность и надежность.

Одним из основных результатов разработки является создание математической модели двигателя, которая учитывает все основные параметры работы ДВС, такие как топливная смесь, зажигание, цикл работы и другие. Эта модель может быть использована для прогнозирования поведения двигателя при различных условиях эксплуатации.

Проведение численного моделирования на основе этой математической модели дает возможность получать достоверные данные о работе ДВС в рабочем режиме. Это позволяет оптимизировать настройки двигателя для достижения максимальной эффективности и минимального выброса вредных веществ.

Кроме того, система моделирования позволяет проводить виртуальное тестирование различных конструктивных изменений двигателя. Например, можно оценивать эффект от



изменения формы горения, оптимизации системы подачи и распределения топлива, а также улучшение системы выпуска отработавших газов. Это позволяет сократить время и затраты на физическое испытание прототипов и ускоряет процесс разработки новых моделей ДВС.

Перспективы дальнейшего развития системы моделирования включают интеграцию с другими инструментами анализа и оптимизации двигателя. Например, можно использовать данные из системы мониторинга работы двигателя для обновления математической модели и повышения ее точности. Также возможно использование искусственного интеллекта для автоматической оптимизации настроек двигателя на основе полученных данных.

В целом, разработка системы моделирования двигателя внутреннего сгорания в рабочем режиме является важным шагом в повышении эффективности и надежности ДВС. Она позволяет проводить комплексный анализ работы двигателя и оптимизировать его параметры для достижения лучших результатов. Дальнейшее развитие этой системы может привести к созданию более эффективных и экологически чистых двигателей в будущем.

#### **Список использованной литературы:**

1. Лютко, В.А., Луканин В.И., Хачиян А.С. Применение альтернативных топлив в двигателях внутреннего сгорания. – М.: МАДИ (ТУ), 2000. – 325 с.
2. Девянин, С., Чумаков В., Белаль И. Газ и удобрение из биоотходов // Сельский механизатор. – 2007. – № 9. – С. 12-13.
3. Ерохов, В.И., Карунин А.А. Газодизельные автомобили (конструкция, расчет, эксплуатация): Учебное пособие. – М.: Изд-во «Граф-Пресс», 2005. – 560 с.
4. Газобаллонные автомобили: Справочник / А.И. Морев, В.И. Ерохов, Б.А. Бекетов и др. – М.: Транспорт, 1992. – 250 с.
5. Клеппиков, Е.В. Мартиров О.А., Крылов М.Ф. Газобаллонные автомобили: Техническая эксплуатация. – М.: Транспорт, 1986. – 77 с.
6. Уханов, А.П. Применение биотопливных композиций на тракторных дизелях / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, В.А. Рачкин, Н.С. Киреева // Нива Поволжья, 2010.

© Н.А. Енина, 2023

---

УДК 629

Еременко Я.П.,  
Амурский государственный университет, г. Благовещенск

### **МОНИТОРИНГ И ДИАГНОСТИКА ДЕФЕКТОВ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

**Аннотация:** Газотурбинные двигатели являются ключевым компонентом многих промышленных систем, включая электростанции, самолеты и суда. В процессе их эксплуатации возникает ряд дефектов, которые могут снижать эффективность и надежность работы двигателей, а также приводить к возникновению аварийных ситуаций.

**Ключевые слова:** газотурбинные двигатели, эксплуатационные дефекты, коррозия, износ, трещины, мониторинг, диагностика.

**Abstract:** Gas turbine engines are a key component of many industrial systems, including power plants, aircraft and ships. During their operation, a number of defects occur that can reduce the efficiency and reliability of the engines, as well as lead to emergency situations.

**Keywords:** gas turbine engines, operational defects, corrosion, wear, cracks, monitoring, diagnostics.

Эксплуатационные дефекты газотурбинных двигателей могут возникать из-за различных причин, включая неправильную эксплуатацию, воздействие агрессивных окружающих сред, износ и устаревание материалов, а также ошибки в конструкции и производстве. Неконтролируемые дефекты могут привести к серьезным последствиям, таким как потеря эффективности, снижение надежности и аварийные ситуации.

Одним из типичных эксплуатационных дефектов является коррозия. Газотурбинные двигатели, работающие в агрессивных средах, таких как морская вода или продукты сгорания, подвержены коррозии различных компонентов, включая лопатки турбины и компрессора. Коррозия может привести к истончению и разрушению поверхностей, что ухудшает эффективность и безопасность работы двигателя.

Износ также является распространенным эксплуатационным дефектом. Работающие детали газотурбинных двигателей, такие как подшипники, валы и зубчатые колеса, подвержены износу из-за трения и нагрузок. Износ может привести к потере точности и герметичности, а также вызвать дополнительные нагрузки на другие компоненты системы.

Трещины являются еще одним серьезным эксплуатационным дефектом, который может возникнуть в газотурбинных двигателях. Трещины могут появиться в металлических компонентах из-за циклических нагрузок, термического напряжения или длительного использования. Незамеченные или неправильно обработанные трещины могут привести к поломке компонентов и возникновению аварийных ситуаций.

Для обнаружения и контроля эксплуатационных дефектов газотурбинных двигателей применяются различные методы мониторинга и диагностики. Это включает в себя визуальный осмотр, неразрушающий контроль, анализ вибрации и температуры, акустические методы и др. Мониторинг и регулярное обслуживание помогают выявлять дефекты на ранних стадиях и предпринимать соответствующие меры по их устранению, что способствует повышению безопасности и продолжительности службы газотурбинных двигателей.

Эксплуатационные дефекты являются важной проблемой, с которой сталкиваются газотурбинные двигатели. Идентификация, мониторинг и регулярное обслуживание дефектов помогают обеспечить более надежную и безопасную работу двигателей. Разработка новых материалов, технологий и методов контроля также играет важную роль в предотвращении и устранении эксплуатационных дефектов в газотурбинных двигателях. Дефектация является одним из наиболее важных этапов в процессе ремонта газотурбинного двигателя (ГТД), поскольку качество дефектации зависит от качества ремонта и надежности оборудования. Современные авиационные двигатели представляют собой сложные конструкции, состоящие из большого количества компонентов с различными условиями работы и назначением, и в процессе эксплуатации могут возникнуть повреждения. Повреждение является результатом воздействия различных повреждающих факторов на узлы и агрегатные единицы газотурбинных двигателей, проявляющихся в виде изменений конструктивной целостности и работоспособности. Опыт эксплуатации газотурбинных двигателей в стране и за рубежом показывает, что типичными повреждениями и отказами, приводящими к авиационным происшествиям, являются: повреждение компрессоров и лопаток турбины, повреждение компонентов потока компрессора, повреждение лопаток турбины, трещины в дисках турбины и сопловых устройствах, отказы форсунок и коксование, отказы топливной системы и т.д. неисправности кронштейна подшипника ротора.

В компрессорах GTD лопатки ротора и статора часто повреждаются из-за работы механизмов, усталости и эрозии. Высокая динамическая нагрузка в месте расположения концентратора напряжений может привести к усталостным повреждениям и поломке лопаток компрессора. Этот процесс ускоряется из-за ухудшения механических свойств материала в процессе эксплуатации.

Важным фактором, приводящим к повреждению компрессора авиационного газотурбинного двигателя, является попадание посторонних предметов в воздушный поток. Это приведет к механическому повреждению компонентов (вмятины, поверхности, трещины в деталях и материалах) и произойдет во время движения воздушного судна по взлетно-посадочной полосе, взлета, посадки, руления и работы силовой установки на земле. При работе двигателя в запыленном помещении может произойти повреждение проточной части агрессивного компрессора. Они вызваны частицами размером менее 0,4 мм, попадающими в канал GTD [1].

Типичными повреждениями камеры сгорания являются термические повреждения и усталостные повреждения. Причина - высокий уровень динамических и вибрационных нагрузок. Усталостные трещины появляются в области сварного шва корпуса, фланца для отвода воздуха и выступа для крепления устройства. В процессе монтажа будут возникать повышенные статические нагрузки, и расчетный характер нагрузки на корпус вне камеры сгорания будет изменен. Распространенным дефектом камеры сгорания газотурбинного двигателя является закоксовывание форсунок. Это приводит к разрушению топливной струи и вызывает локальный перегрев стенки

камеры и тепловой трубы с последующим деформированием и растрескиванием. Это также приводит к неравномерностям в температурном поле перед турбиной.

В соответствии с процедурами технического обслуживания, после определенного количества часов работы или идеальных циклов внутреннее техническое состояние камеры сгорания регулярно проверяется визуально и оценивается. Сравните данные, полученные в ходе осмотра, с требуемыми допусками, которые указаны в разделе АММ, соответствующем узлу, и примите решение о его дальнейшей эксплуатации или соответствующем ремонте. Лопатки турбины являются наиболее нагруженным компонентом в конструкции GTD. Они работают под действием статических, термоциклических и динамических нагрузок, и при достижении экстремальных температур они будут подвергаться неизотермическим нагрузкам. Эти процессы привели к большому количеству пластических деформаций, которые привели к значительным изменениям свойств материала. Этим объясняется повреждение колес и лопаток турбины, приводящее к появлению трещин и повреждений. Основными подтвержденными причинами являются:

- Высокий уровень температурной нагрузки; высокий уровень вибрационной нагрузки;
  - Высокоуровневые изотермические и неизотермические нагрузки; высокоуровневые динамические нагрузки;
  - Длительная статическая нагрузка.
- Из-за воздействия высокой тепловой нагрузки и температуры по сравнению с номинальным значением при определенных условиях могут произойти следующие термические повреждения: перегрев материала
- Элементы конструкции; сгорание лопастей; появление трещин; усиление окисления; растрескивание и сгорание лопастей по краям.

Из-за действия вибрационных нагрузок повреждения связаны с повышением уровня переменного напряжения деталей во время вибрации, а также с качеством изготовления и режимом нагружения. Изометрические и неизометрические режимы нагружения влияют на возникновение малоцикловых усталостных травм. Он характеризуется изменениями нагрузки, перепада температур, продолжительности цикла и увеличением ползучести деформации.

Под воздействием повышенных динамических нагрузок и наличия концентраторов напряжений происходит усталостное повреждение рабочих лопаток турбины и выпрямляющего устройства. Это приводит к появлению трещин в пазах фиксирующей части лезвия, а в некоторых случаях растрескивается защитное покрытие и ускоряет коррозию.

Неисправностями, часто встречающимися в процессе диагностики газотурбинных двигателей, являются порезы, вмятины и износ топливных, масляных и дренажных трубок. Они могут быть вызваны нарушением технического оснащения в процессе монтажа и последствиями вибрации при работе газотурбинного двигателя. Обычно трещины, которые появляются в области наконечника трубы, распространяются вдоль сварного шва или зоны термического воздействия. Причиной появления трещины может быть коррозия под напряжением или усталость при высокочастотных нагрузках.

Одним из основных компонентов ротора газотурбинного двигателя является подшипник качения. Этот узел является одним из наиболее очевидных элементов. Подшипник пространственно закреплен на роторе и воспринимает часть статической силы и мощности. Износ, превышающий допустимое значение, особенно элемента качения и поверхности кольца, приводит к увеличению зазора и смещению ротора, превышающему допустимое значение. Кроме того, чрезмерный износ может привести к повреждению других узлов, промытых маслом. Выход из строя этой опоры подшипника может привести к возгоранию или полному повреждению двигателя.

Повреждения опорных деталей подшипника можно разделить на следующие группы: повреждения, вызванные усталостью материала; повреждения, вызванные повышенным износом; повреждения, вызванные изменениями в посадке между опорными деталями подшипника и ротора; повреждения, вызванные недостаточной смазкой во время пуска.

Во время эксплуатации подшипниковой опоры могут возникнуть усталостные повреждения, проявляющиеся в виде ямок, а материал кольца и элемента качения может изменить цвет. Это результат чрезмерной нагрузки, использования некачественных материалов и нарушений технологии изготовления. Нагрузка увеличивается из-за увеличения дисбаланса ротора, что нарушает требования к установке подшипников на заводе-изготовителе в процессе подготовки.

### Список использованной литературы:

1. Яцун, С.Ф. Основы проектирования мехатронных систем. Правила выполнения чертежей: учебное пособие / Яцун С.Ф., Локтионова О.Г., Ворочаева Л.Ю., Политов Е.Н., Мальчиков А.В., Савин С.И. - Курск: ЮЗГУ, 2017. – 343 с.

© Я.П. Еременко, 2023

УДК 629

Еременко Я.П.,  
Амурский государственный университет, г. Благовещенск

## РОБОТОТЕХНИКА И РАКЕТЫ В КОСМИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ

**Аннотация:** Робототехника является одной из наиболее динамично развивающихся областей технологий, а космическая индустрия стала одной из важнейших сфер исследования и разработки. Цель статьи - представить обзор последних достижений и будущих возможностей в области робототехники и космической индустрии, а также оценить их потенциальное влияние на нашу жизнь и будущее исследований в космосе.

**Ключевые слова:** робототехника, искусственный интеллект, автономные роботы, роботы-помощники, космическая индустрия, ракеты, коммерческие полеты, космические ресурсы, исследование космоса.

**Abstract:** Robotics is one of the most dynamically developing areas of technology, and the space industry has become one of the most important areas of research and development. The purpose of the article is to provide an overview of the latest achievements and future opportunities in the field of robotics and the space industry, as well as to assess their potential impact on our lives and the future of space research.

**Keywords:** robotics, artificial intelligence, autonomous robots, robot assistants, space industry, rockets, commercial flights, space resources, space exploration.

Робототехника и космическая индустрия представляют собой fasciniрующие области исследования и разработки, которые имеют огромный потенциал в нашем будущем. Робототехника, с использованием искусственного интеллекта и автономных систем, открывает новые горизонты для роботов-помощников в различных сферах жизни. Космическая индустрия, в свою очередь, стремится к расширению границ человеческого познания через исследование космоса и освоение его ресурсов. В этой статье мы рассмотрим перспективы развития робототехники и ракет в космосе, а также их потенциальное влияние на нашу жизнь и будущие исследования.

Робототехника находится в стадии активного развития, и мы наблюдаем впечатляющие прорывы в области автономных роботов и искусственного интеллекта. Автономные роботы могут выполнять сложные задачи в различных сферах, таких как медицина, производство, сельское хозяйство и эксплорация. Искусственный интеллект позволяет роботам обучаться и принимать решения на основе анализа данных. Такие технологии открывают новые возможности для повышения эффективности и безопасности работы, а также снижения человеческой нагрузки.

В сфере бытовых услуг и помощи людям робототехника также играет важную роль. Роботы-помощники могут помогать людям с ограниченными возможностями, выполнять рутинные задачи, обеспечивать медицинскую помощь и многое другое. Интеграция роботов-помощников в нашу повседневную жизнь может значительно улучшить качество жизни и обеспечить дополнительную поддержку для людей.

Космическая индустрия также находится в стадии активного развития, и мы становимся свидетелями роста коммерческих космических полетов. Приватные космические компании, такие как SpaceX и Blue Origin, предлагают новые возможности для коммерческих полетов и доступа в космос. Это открывает новые перспективы для коммерческой эксплутации космического пространства, развития туризма в космосе и освоения космических ресурсов.

Космические исследования продолжаются, и у нас есть большие амбиции в исследовании других планет и отдаленных уголков космоса. Миссии на Марс, лунные исследования, изучение

астероидов - все это открывает новые горизонты для нашего понимания Вселенной и поиска ответов на фундаментальные вопросы. Ракеты являются ключевым средством достижения этих целей и будут продолжать играть важную роль в исследованиях космоса.

Перспективы развития робототехники и использования ракет в космосе предоставляют нам уникальные возможности для улучшения нашей жизни и расширения познаний о Вселенной. Роботы-помощники могут обеспечить нам поддержку в повседневных задачах, а автономные системы и искусственный интеллект могут изменить наше представление о работе и производстве. Космическая индустрия, в свою очередь, открывает новые возможности для коммерческого использования космоса и исследования других планет. Развитие этих областей будет продолжаться, и мы можем ожидать еще больших достижений и прорывов в ближайшем будущем.

Будущее развитие робототехники и использование ракет в космосе обещает захватывающие перспективы и новые горизонты. В области робототехники ожидается улучшение автономности и искусственного интеллекта, что приведет к созданию более сложных и умных роботов. Применение робототехники будет расширяться в различных отраслях, включая медицину, образование, производство и сервисную сферу.

Роботы-помощники будут все более вовлечены в нашу повседневную жизнь, облегчая выполнение задач и повышая нашу продуктивность. Они могут стать надежными компаньонами и помощниками для пожилых людей, инвалидов и тех, кто нуждается в специальной поддержке. В домашнем хозяйстве они будут выполнять рутинные задачи, а в медицине будут использоваться для проведения сложных операций и диагностики.

Космическая индустрия также находится на переломном этапе развития. Коммерческие космические полеты становятся все более доступными и распространенными, открывая новые возможности для туризма в космосе и коммерческой эксплуатации космических ресурсов. Ракетные технологии продолжают совершенствоваться, что позволит нам улучшить миссии к исследованию других планет, изучению астероидов и глубин космоса.

Однако, несмотря на все перспективы, существуют и вызовы, которые необходимо преодолеть. Развитие робототехники подразумевает решение этических и правовых вопросов, связанных с автономностью и использованием искусственного интеллекта. В космосе необходимо учитывать безопасность и экологические аспекты, чтобы минимизировать негативные последствия для окружающей среды.

Человек направляет свою работу в те сферы деятельности, где условия окружающей среды представляют опасность для его жизни и здоровья. Поэтому роботы необходимы нам. Благодаря им человек не будет работать в опасных для него условиях. Сначала люди заменили роботов для выполнения трудоемких задач, таких как автоматизированные линии сборки автомобилей.

С развитием технического прогресса возрастает потребность в использовании роботов и робототехнических систем в сфере экономической деятельности. Аналогичным образом, космос является одной из областей применения робототехники и систем автоматизации.

Стремительное развитие астронавтики привело к необходимости частых выходов в открытый космос, технического обслуживания оборудования, профилактических и ремонтно-профилактических работ. Теперь добавилась еще одна причина - необходимо превзойти космическую капсулу.

Речь идет о том, что конструкция современных ракетных двигателей достигла своего предела. В связи с началом эры освоения дальнего космоса на орбиту необходимо отправлять все более тяжелые грузы. Но значительного прогресса в производстве новых и более мощных двигателей пока не ожидалось, и летать необходимо уже сейчас.

Если мы соберем конструкцию на трассе из чуть меньших кусочков, то это будет выходом из сложившейся ситуации. Но в данном случае это представляет большую угрозу для людей, работающих в космическом пространстве. Космический вакуум, перепады температур, высокий уровень радиации, космический мусор - человеку очень трудно работать в скафандре. Именно из-за всех этих факторов люди начали рассматривать возможность замены людей в космосе роботами. Но на данном этапе развития робототехнических технологий эти помощники все еще являются скорее помехой, чем помощью. Но нам еще многое предстоит развить, и скорость разработки намного выше. Космические роботы - это роботы, приспособленные для работы в открытом космосе. В чем преимущества космических роботов? Они работают на солнечных батареях, могут работать без каких-либо ресурсов и работать в неблагоприятных условиях, чем человек. Главное преимущество заключается в том, что, если что-то случится, потеря робота не так страшна, как смерть астронавта. Конечно, задачи космического робота могут выполняться обычными роботами, работающими на поверхности

земли. Однако к космическим роботам предъявляется ряд требований, которых нет у традиционных роботов. Это означает, что передача запускается, работает в сложных условиях в суровых условиях окружающей среды, весит как можно меньше, потребляет небольшое количество энергии и имеет длительный срок службы, работает в автоматическом режиме и обладает чрезвычайно высокой надежностью.

Ученые все чаще создают новые устройства, отвечающие всем этим требованиям. Этот список включает в себя механизмы, микроконтроллеры и драйверы. Все это должно быть высокоинтенсивным и потреблять как можно меньше энергии. Отправка робота на Марс обойдется намного дешевле, чем отправка человека. При всем этом отправка на Марс будет безвозвратной. Кроме того, потребуется психологическая адаптация участников экспедиции. Таким образом, роботы в космосе намного дешевле людей.

Ровер - самый известный космический робот. Они пригодны для перемещения по поверхности и работают в автоматическом режиме. Для длительной и автономной работы у них есть солнечная батарея, камера, передатчик и так далее.

В последние годы человечество стало свидетелем поразительных достижений в области космических технологий. Вокруг Земли вращаются десятки тысяч спутников, и космические приборы привезли образцы грунта с Луны. Автоматический зонд опустился на Марс и Венеру. Несколько космических аппаратов полностью покинули солнечную систему. В ближайшем будущем целью космических полетов является решение функциональных, технических, сервисных и организационных задач, возникающих во время космического полета. По результатам должна быть разработана технология перспективных робототехнических систем космического назначения. Говоря о сегодняшних достижениях в космической робототехнике, нам нужно понимать, что мы находимся только в начале пути. Использование роботизированных систем космического назначения позволяет выполнять все больше задач, и требования к качеству их решений становятся все выше и выше, поэтому необходимо сформировать соответствующую концепцию их развития.

#### **Список использованной литературы:**

1. Лесков А. В. Робототехника и искусственный интеллект: технологии будущего. Москва: Физматлит, 2018.
2. Лосев А. Б., Иванов А. В., Глебов В. В. и др. Робототехника и искусственный интеллект: технологии и применения. Москва: Горячая линия-Телеком, 2020.
3. Перспективы развития робототехники и искусственного интеллекта: сборник научных трудов. Под редакцией А. А. Рыжкова. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

© Я.П. Еременко, 2023

---

УДК 699.81

Карапузиков А.А., Мураев М.П.,  
Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург

### **ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ: ВИДЫ, СВОЙСТВА, ПРИНЦИП НАНЕСЕНИЯ**

Огнезащитные составы играют важную роль в обеспечении пожарной безопасности. Они предназначены для защиты материалов и конструкций от огня, позволяя поддерживать их целостность и задерживать распространение огня в случае возникновения пожара.

Пожары порой являются катастрофическими происшествиями, приводящими к серьезным последствиям для жизни и имущества, о чем свидетельствует ежегодная статистика пожаров [1,2]. Огнезащитные составы предлагают эффективные методы предотвращения и контроля пожаров, исключая или замедляя их распространение и защищая конструкции от повреждений.

Огнезащитные составы могут быть классифицированы по различным критериям, таким как их базовые компоненты, методы применения и области применения. Кроме того, они обладают рядом важных свойств, которые позволяют им эффективно бороться с огнем. Эти свойства включают в себя высокий температурный предел, низкую теплопроводность, отличную адгезию к поверхностям, низкую токсичность, стойкость к механическим нагрузкам и устойчивость к воздействию различных внешних факторов.

Нанесение огнезащитных составов является важным этапом их применения. Основными методами нанесения составов, является: распыление, покрытие, пропитка и заливка.

Огнезащитные составы включают широкий спектр материалов, которые применяются для защиты от огня. Они могут быть классифицированы по различным критериям, включая их химический состав, физическое состояние и способы применения. Рассмотрим основные виды огнезащитных составов:

1. Интумесцентные составы. Эти составы реагируют на высокую температуру, образуя пенящийся слой, который создает барьер между огнем и защищаемым материалом. Интумесцентные составы применяются на различных поверхностях, включая дерево, сталь, бетон и пластик.

2. Напыляемые составы. Это составы, которые могут быть нанесены на поверхность с помощью распыления или нанесения с помощью специального оборудования. Напыляемые составы могут быть основаны на различных материалах, таких как гипс, цемент, шпатлевки, полимеры и другие, и образуют защитное покрытие от огня.

3. Краски и лаки. Специальные огнезащитные краски и лаки содержат в своем составе добавки, которые обеспечивают пожарную защиту. Они образуют пламегасящее покрытие, которое замедляет горение и предотвращает распространение огня.

4. Пены. Огнезащитные пены используются для заполнения пустот и щелей в конструкциях или для нанесения на поверхности. Они обладают хорошими изоляционными свойствами и образуют защитный барьер от тепла и пламени.

5. Гели. Огнезащитные гели представляют собой вязкие материалы, которые наносятся на поверхность или заключают в специальные оболочки. Они защищают от огня и создают защитное покрытие, препятствуя огню в проникновении к материалу.

Огнезащитные составы также могут сочетать в себе несколько видов, а также использовать различные химические компоненты для достижения требуемого уровня пожарной защиты. Важно выбирать подходящий огнезащитный состав в зависимости от типа материала, на котором он будет применяться, и требуемого уровня защиты от огня.

В заключении отметим, что огнезащитные составы играют ключевую роль в обеспечении пожарной безопасности материалов и конструкций. Их разнообразие типов, свойства и принципы нанесения подчеркивают важность грамотного выбора и применения огнезащитных составов для достижения оптимальной защиты и обеспечения безопасности от пожаров.

#### **Список используемой литературы.**

1. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: информ. - аналитич. сб. П 46 Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. 80 с.

2. Карапузиков, А.А. Анализ обстановки с пожарами на территории Приморского края за 2021 год / А.А. Карапузиков, Н.П. Мураев // Актуальные проблемы общества, экономики и права в контексте глобальных вызовов: Сборник материалов XV Международной научно-практической конференции, Москва, 18 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург: Печатный цех, 2022. – С. 111-114. – EDN MEZRXL.

© А.А. Карапузиков, М.П. Мураев, 2023

---

**УДК 614.84**

Карапузиков А.А.<sup>1</sup>, Мураев М.П.<sup>1</sup>, Гайнуллин Т.Ф.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург

<sup>2</sup>Главное Управление МЧС России по Свердловской области

### **ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ПОЖАРОВ В 2022 ГОДУ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Проблема пожаров является серьезным глобальным вызовом и имеет значительные последствия для жизни и имущества людей, а также окружающей среды. Основными аспектами проблемы пожаров является угроза жизни и здоровья людей, их имуществу, приносящие экологические и экономические потери для государства, а также социальные последствия [1].

В 2022 году на территории Российской Федерации произошло 352602 случая возникновения пожаров. Согласно рисунку 1 мы наблюдаем положительную динамику снижения общего числа пожаров за последние годы [2].



Рис. 1. Количество пожаров в Российской Федерации

Уменьшение количества пожаров ежегодно может свидетельствовать о нескольких факторах:

1. Усиление превентивных мер. Люди становятся более осведомленными о пожарной безопасности и соблюдают правила предотвращения пожаров. Благодаря обучению и повышенному информированию общественности успешно проводятся кампании, направленные на профилактику пожаров, использование детекторов дыма и огнетушителей, а также особенности пользования электроприборами и газом.

2. Улучшение технологий и систем безопасности. Развитие современных систем пожаротушения и детектирования позволяет своевременно обнаруживать и тушить пожары. Улучшение электрической и газовой системы снижает вероятность возникновения пожаров из-за технической неисправности.

3. Строгие правила в сфере строительства и безопасности. Строительные нормы и правила становятся более строгими, устанавливаются требования к пожаробезопасности, что способствует уменьшению риска возникновения пожаров.

4. Высокая подготовка и готовность пожарно-спасательных подразделений. Пожарно-спасательные подразделения играют важную роль в быстрой локализации и тушении пожаров. Расширение и совершенствование их деятельности и техники помогает снизить последствия пожаров.

5. Сознательное поведение общества. Более широкое распространение знания о пожарной безопасности и создание культуры безопасности в социуме приводит к более ответственному поведению в повседневной жизни. Люди становятся осознанными рисками и принимают соответствующие меры предосторожности.

Вместе эти факторы способствуют снижению количества пожаров и свидетельствуют о повышении безопасности. Однако, необходимо продолжать работу в области пожарной профилактики и обучения, чтобы сохранять достигнутые результаты и решать новые вызовы в этой области.

Анализируя статистические показатели по пожарам согласно рисунку 2, мы видим, что основными причинами пожаров является неосторожное обращение с огнем, но следует отметить, что данный показатель в сравнении с предыдущими годами идет на снижение.





Рис. 2. Основные причины пожаров

Неосторожность: это одна из самых распространенных причин пожаров. Оставленные без присмотра свечи, курение в постели, неаккуратное обращение с огнем и электрическими приборами могут вызвать возгорание. При этом, что в городах, что в сельской местности данная причина пожаров является самой распространенной.

Кроме того, нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования является также причиной с большими показателями. В основном пожары происходят в результате:

- Перегрузки электрических цепей (подключение к одной розетке нескольких электроприборов или использование электроприборов, потребляющих больше энергии, чем предусмотрено для данной цепи, что приводит к перегреву проводов).

- Поврежденных или неисправных электрические проводов (использование проводов с повреждениями или трещинами, а также неправильная установка проводки, что в последствии может вызвать короткое замыкание).

- Отсутствие или неправильное использование защитных устройств (несоблюдение правил установки и использования расцепителей, автоматических выключателей, предохранителей и дифференциальных автоматов).

Следующая основная причина пожаров - нарушение устройства и эксплуатация печей и печного оборудования. В данном случае пожары в основном происходят из-за:

- Неправильной установки и подключения печи или несоответствие ее требованиям пожарной безопасности.

- Неправильного использования печи (не соблюдение инструкций по использованию печи, подача неправильного топлива или использование неподходящих материалов для разжигания может вызвать возгорание внутри или вокруг печи).

- Неправильной эксплуатации и обслуживания печи (несвоевременное очищение и обслуживание печи, неправильное использование дверцы или зольника, а также некачественное обслуживание печного оборудования).

- Разрушения дымохода.

В настоящее время не маловажной причиной пожаров являются поджоги.

Поджог – это умышленное разжигание огня, выполняемое с целью нанесения ущерба или причинения вреда здоровью и гибели людей, а также создание реальной угрозы причинения таких последствий [3]. Поджоги могут происходить как в жилых зданиях, так и в коммерческих или общественных местах. Некоторые основные причины и факторы, которые могут привести к поджогам, включают: месть или личные разногласия; психические расстройства; умышленные поджоги с целью получения материальной выгоды; скрытия следов преступления; безответственное поведение; использование огня в качестве оружия или средства устрашения других людей.

### Список использованной литературы:

1. Анализ основных показателей по пожарам на территории Челябинской области за последние пять лет / А.А. Карапузиков, В.Ф. Дьяков, Д.Е. Опарин, С.В. Попова // Вызовы цифровой экономики: импортозамещение и стратегические приоритеты развития, Брянск, 20 мая 2022 года / Сборник статей V Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Брянский государственный инженерно-технологический университет", 2022. – С. 96-100. – EDN UQPPQO.
2. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: информ. - аналитич. сб. П 46 Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. 80 с.
3. Буданов, С. А. К вопросу об уголовно-правовом понятии поджога как способа уничтожения или повреждения чужого имущества / С. А. Буданов // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2010. – Т. 1, № 1(1). – С. 32-34. – EDN XHZNTR.

© А.А. Карапузиков, М.П. Мураев, Т.Ф. Гайнуллин, 2023

---

УДК 629

Левашова А.А.,  
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения,  
г. Санкт-Петербург

### ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС (ИВК) ЦЕНТРАУПРАВЛЕНИЯ ПОЛЕТОМ

**Аннотация:** Центр управления полетом является ключевым элементом воздушной навигации, обеспечивающим безопасность и эффективность полетов. В данной статье рассматривается информационно-вычислительный комплекс (ИВК) центра управления полетом, который представляет собой совокупность систем и программных средств, обеспечивающих сбор, обработку, хранение и предоставление информации для управления полетами.

**Ключевые слова:** информационно-вычислительный комплекс, центр управления полетом, навигация, диспетчерское управление полетами, системы связи, безопасность, эффективность.

**Abstract:** The flight Control Center is a key element of air navigation, ensuring the safety and efficiency of flights. This article discusses the information and computing complex (IVC) of the flight control center, which is a set of systems and software tools that collect, process, store and provide information for flight control.

**Keywords:** information and computing complex, flight control center, navigation, flight control, communication systems, safety, efficiency.

Информационно-вычислительный комплекс (ИВК) является ключевым элементом центра управления полетом, который обеспечивает эффективность и безопасность воздушной навигации. Воздушные перевозки становятся все более сложными и масштабными, поэтому ИВК играет важную роль в сборе, обработке и предоставлении информации, необходимой для принятия решений и координации полетов.

ИВК включает в себя системы наблюдения и контроля воздушного пространства, которые обеспечивают постоянный мониторинг полетов и ситуаций в небе. Это включает радары, системы автоматической идентификации (ADS-B), системы определения координат и высоты (CNS/ATM) и другие средства наблюдения. Они предоставляют информацию о положении и движении воздушных судов, позволяя диспетчерам отслеживать и контролировать полеты.

Одним из ключевых компонентов ИВК являются автоматизированные системы диспетчерского управления полетами. Они обрабатывают данные о полетах, анализируют их и предоставляют диспетчерам необходимую информацию для принятия решений. Эти системы включают в себя планирование маршрутов, распределение полетов, управление конфликтами, мониторинг погоды и другие функции, необходимые для эффективного управления полетами.

ИВК также включает системы связи и обмена данными, которые обеспечивают связь между центром управления полетом, воздушными судами и другими участниками воздушного движения. Это включает радиосвязь, системы передачи данных и другие средства связи, которые позволяют оперативно обмениваться информацией и инструкциями между участниками системы управления полетом.

Основными факторами эффективности ИВК являются высокая надежность, быстродействие, точность и безопасность обработки информации. Центры управления полетом работают в реальном времени и требуют быстрой и точной обработки огромного объема данных. Безопасность также играет решающую роль, поскольку правильная обработка информации и координация полетов являются ключевыми факторами в предотвращении аварий и обеспечении безопасности полетов.

Информационно-вычислительный комплекс центра управления полетом является неотъемлемой частью воздушной навигации. Он предоставляет необходимую информацию и инструменты для эффективного и безопасного управления полетами. Развитие ИВК продолжает улучшать систему управления полетами, обеспечивая точность, быстродействие и надежность в обработке информации. Использование современных технологий и инженерных решений позволяет сделать воздушные перевозки более безопасными и эффективными, сокращая риски и обеспечивая более плавное и координированное движение воздушных судов.

Современные технологии и инновации продолжают вносить значительный вклад в развитие информационно-вычислительных комплексов центров управления полетом. Внедрение и использование искусственного интеллекта и машинного обучения позволяют улучшить автоматизацию и анализ данных, предоставляя более точные и оперативные рекомендации для принятия решений. Использование облачных технологий и распределенных систем позволяет улучшить масштабируемость и гибкость ИВК, обеспечивая более эффективную обработку и хранение данных. Также проводятся исследования и разработки в области автономных систем управления полетами, где ИВК может принимать решения на основе анализа данных и с учетом заданных параметров без человеческого вмешательства.

Будущие направления развития: Развитие информационно-вычислительных комплексов центров управления полетом будет продолжаться и в будущем. Одним из главных направлений является улучшение взаимодействия между ИВК различных центров управления полетом, создавая более единые и согласованные системы управления воздушным движением. Развитие беспилотной авиации также потребует новых технологических решений в ИВК, чтобы обеспечить безопасность и эффективность полетов беспилотных аппаратов. Интеграция новых сенсоров и систем дистанционного зондирования Земли позволит собирать более точные данные о погоде, состоянии воздушного пространства и других факторах, влияющих на управление полетами.

Все эти инновации и разработки позволят сделать системы управления полетом более эффективными, безопасными и экологически устойчивыми. Они будут способствовать оптимизации воздушных маршрутов, сокращению времени полета, улучшению энергоэффективности и снижению негативного воздействия на окружающую среду. В результате центры управления полетом с информационно-вычислительными комплексами будут играть важную роль в современной и будущей авиации, обеспечивая безопасность и эффективность воздушных перевозок.

#### **Список использованной литературы:**

1. Eurocontrol. (2018). EUROCONTROL Specification for the ATC Data Exchange Network (ATC DEX Implementation Guide). Brussels: Eurocontrol.
2. Prastacos, G., & Pollock, S. (Eds.). (2010). Information Management for the Intelligent Organization: Transforming Organizational Processes with Data, Knowledge, and Digital Technologies. Springer.
3. Porwal, A., & Rahman, A. (2016). Aviation Informatics: Analysis and Optimization of Air Transportation Systems. Springer.

© А.А. Левашова, 2023

**ПРОБЛЕМА ШУМА, СВЯЗАННОГО С АЭРОДИНАМИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

**Аннотация:** Шум, генерируемый аэродинамическими процессами, является одной из основных проблем в различных отраслях, таких как авиация, автомобильная промышленность и промышленность вентиляции и кондиционирования воздуха. В данной статье рассматривается проблема шума, связанного с аэродинамическими процессами, и роль аэродинамических глушителей в его снижении.

**Ключевые слова:** шум, аэродинамические глушители, снижение шума, аэродинамика, гидродинамические потери, комфорт, безопасность

**Abstract:** Noise generated by aerodynamic processes is one of the main problems in various industries, such as aviation, the automotive industry and the ventilation and air conditioning industry. This article discusses the problem of noise associated with aerodynamic processes and the role of aerodynamic mufflers in its reduction.

**Keywords:** noise, aerodynamic mufflers, noise reduction, aerodynamics, hydrodynamic losses, comfort, safety

Шум, порождаемый аэродинамическими процессами, является серьезной проблемой во многих сферах промышленности и быта. Он может оказывать негативное влияние на здоровье людей, создавать дискомфорт и снижать производительность. Однако аэродинамические глушители представляют собой эффективное решение для снижения шума, связанного с аэродинамическими процессами. В данной статье мы рассмотрим принципы работы аэродинамических глушителей, их различные типы и области применения, а также факторы, которые следует учитывать при выборе и использовании этих глушителей.

Аэродинамические глушители используются для снижения шума, возникающего в результате турбулентного потока газа. Они работают на основе принципа изменения аэродинамического потока и диссипации энергии звука. Глушители могут включать элементы, такие как спиральные каналы, перегородки, решетки и звукопоглощающие материалы, которые помогают поглотить и рассеять звуковую энергию.

Существует несколько типов аэродинамических глушителей, каждый из которых имеет свои особенности и области применения. Некоторые из них включают прямоточные глушители, диффузорные глушители, муфтовые глушители и комплексные системы глушения шума. Каждый тип глушителя обладает определенными характеристиками, такими как эффективность в снижении шума, гидродинамические потери, компактность и требования к аэродинамической производительности.

Аэродинамические глушители находят широкое применение в различных отраслях. Они используются в авиации для снижения шума от двигателей самолетов, в автомобильной промышленности для уменьшения шума выхлопных систем, а также в системах вентиляции и кондиционирования воздуха для снижения шума от вентиляторов и кондиционеров. Глушители также применяются в промышленных процессах, где возникают аэродинамические шумы.

Использование аэродинамических глушителей предоставляет несколько значимых преимуществ. Во-первых, они способны эффективно снижать шум, создаваемый аэродинамическими процессами, что повышает комфорт и безопасность в рабочих и жилых зонах. Во-вторых, аэродинамические глушители обладают компактным дизайном и могут быть легко интегрированы в систему, минимизируя требуемое пространство. В-третьих, они обеспечивают низкие гидродинамические потери, что позволяет сохранять эффективность работы системы перекачки газа или воздуха.

Новые разработки в области аэродинамических глушителей: Современные технологии и инженерные разработки продолжают совершенствовать аэродинамические глушители. Использование новых материалов, улучшенных конструкций и оптимизированных аэродинамических профилей позволяет достичь ещё более эффективного снижения шума и снизить гидродинамические

потери. Исследования также направлены на разработку адаптивных глушителей, способных регулировать свои характеристики в зависимости от условий работы.

При выборе аэродинамических глушителей необходимо учитывать ряд факторов. Это включает требования к снижению шума, особенности рабочей среды, ограничения по пространству, гидродинамические потери, степень компактности и требования к аэродинамической производительности. Важно выбрать глушитель, который обеспечит эффективное снижение шума, при этом учитывая другие параметры и ограничения.

Аэродинамические глушители представляют собой важное средство для снижения шума, возникающего в результате аэродинамических процессов. Правильный выбор и использование этих глушителей могут существенно улучшить комфорт и безопасность в рабочих и жилых окружениях. При выборе аэродинамических глушителей следует учитывать принципы работы, типы глушителей, их применение в различных отраслях, а также факторы, связанные с требованиями и ограничениями конкретного приложения.

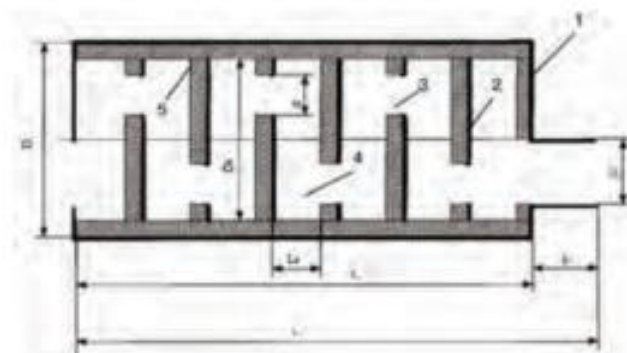


Рис.1. Схема многокамерного аэродинамического глушителя шума с обработкой внутренних полостей звукопоглотителем толщиной 10 мм.

На рисунке 1 показана схема многокамерного глушителя со звукопоглотителем толщиной 10 мм, обрабатывающим внутреннюю полость. Он содержит цилиндрический корпус, жестко соединяющий торцевые впускной 6 и выпускной 8 патрубки. При этом корпус облицован всасывающим устройством изнутри. В результате эксперимента [3, с. 95; 4, с. 62] Определено оптимальное соотношение следующих новых параметров глушителя: отношение длины корпуса  $L_1$  к его диаметру  $D$  лежит в оптимальном диапазоне значений:  $L_1/D=3,5...4,0$ ; а отношение диаметра корпуса  $D$  к диаметру выхлопной трубы  $D_1$  находится в оптимальном диапазоне значений:  $D/D_1=4,5...5,5$ ; и отношение диаметра корпуса  $D$  к диаметру отверстия  $d$  диска находится в пределах оптимального диапазона значений:  $D/d=5,0...6,0$

По сравнению с серийными глушителями эффективность шумоподавления на частотах 4000 Гц и 8000 Гц составляет 8 дБ и 12 дБ соответственно. Результаты испытаний активного глушителя шума также показывают хорошие результаты в диапазоне высоких частот: его эффективность в диапазоне частот 2000...Частота 8000 Гц на 3 дБ выше, чем у глушителя, изготовленного по схеме 1.

Однако недостатком активных глушителей шума является их низкая эффективность на низких и промежуточных частотах, из которых их эффективность составляет 5...последовательный глушитель шума на 10 децибел. Таким образом, наиболее перспективным направлением производства аэродинамических шумоглушителей для автомобилей этого типа является разработка комбинированной схемы шумоглушителя, состоящей из реактивных и активных компонентов.

#### Список использованной литературы:

1. Бобков, В. В. (2012). Шум и вибрация в авиационной технике. Москва: Машиностроение.
2. Иванов, В. Н. (2016). Шум авиационных двигателей и его подавление. Москва: Наука.
3. Павлов, А. В., Кондратюк, А. В., & Шевчук, С. В. (2015). Шум авиационных газотурбинных двигателей. Москва: Техносфера.

**МЕРЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ**

**Аннотация:** Силовые трансформаторы играют важную роль в передаче и распределении электроэнергии. Однако они подвержены различным неисправностям, которые могут привести к серьезным последствиям.

**Ключевые слова:** силовые трансформаторы, неисправности, последствия, короткое замыкание, изоляционные повреждения, перегрев, неправильная эксплуатация, предотвращение, ремонт.

**Abstract:** Power transformers play an important role in the transmission and distribution of electricity. However, they are subject to various malfunctions that can lead to serious consequences.

**Keywords:** power transformers, malfunctions, consequences, short circuit, insulation damage, overheating, improper operation, prevention, repair.

Силовые трансформаторы являются ключевыми компонентами электроэнергетических систем и обеспечивают передачу, распределение и преобразование электрической энергии. Однако они подвержены различным неисправностям, которые могут привести к сбоям в энергосистеме и повреждению оборудования.

Основные причины неисправностей:

1. Короткое замыкание: Одной из основных причин неисправностей силовых трансформаторов является короткое замыкание. Оно может произойти из-за неисправности изоляции, повреждения проводов или неправильной эксплуатации. Короткое замыкание приводит к резкому увеличению тока, перегреву и возможному повреждению обмоток трансформатора.

2. Изоляционные повреждения: Изоляция силового трансформатора играет ключевую роль в его надежной работе. Повреждения изоляции могут возникнуть из-за старения материалов, воздействия влаги, механических повреждений и других факторов. Поражение изоляции приводит к проникновению электрического тока и возникновению короткого замыкания.

3. Перегрев: Перегрев силовых трансформаторов может быть вызван неправильной эксплуатацией, перегрузкой или недостаточным охлаждением. При перегреве происходит повреждение изоляции, ухудшается эффективность трансформатора и возможно его выход из строя.

Неисправности силовых трансформаторов могут иметь серьезные последствия для энергосистемы и оборудования. Возможные последствия включают:

- Сбой в энергосистеме и перерыв в электроснабжении.
- Повреждение оборудования, включая сам трансформатор, связанные с ним системы и устройства.
- Потери электроэнергии и экономические убытки из-за остановки производства или простоя системы.

Предотвращение и ремонт: Для предотвращения неисправностей и минимизации их последствий необходимо принимать следующие меры:

- Регулярная проверка и обслуживание силовых трансформаторов, включая измерение параметров, проверку изоляции и обнаружение потенциальных проблем.
- Соблюдение правил эксплуатации и нагрузочных характеристик, чтобы избежать перегрузок и неправильной работы трансформатора.
- Быстрое обнаружение и устранение неисправностей с помощью диагностики и ремонта, чтобы предотвратить дальнейшее развитие проблемы.

Неисправности силовых трансформаторов могут иметь серьезные последствия для энергосистемы и оборудования. Понимание основных причин неисправностей и их возможных последствий позволяет принимать меры предотвращения и ремонта, обеспечивая надежную и безопасную работу силовых трансформаторов. Резкое повышение напряжения, вызывающее перевозбуждение трансформатора, опасно для изоляции и приводит к увеличению нагрева не только железного сердечника, но и контактирующих с ним конструктивных элементов. Ток короткого

замыкания, действующий на обмотку в результате механического воздействия. Опасным воздействием со стороны сети является воздействие тока короткого замыкания на трансформатор, приводящее к повреждению и деформации обмотки и ее динамической неустойчивости. При включении из-за механических и электрических переходных процессов ток намагничивания приведет к повреждению обмотки. Причиной скачка тока намагничивания магнитопровода может быть то, что сеть содержит силовой трансформатор [1].

В жаркое время года тепловой эффект перегрузки может иметь опасные последствия, которые могут привести к выходу из строя герметичного высоковольтного ввода.

Одним из наиболее часто повреждаемых компонентов трансформаторов является высоковольтная обмотка. Дефекты, вызванные изоляцией, вызывают электрический пробой между витками, что приводит к выходу трансформатора из строя. Повреждение трансформаторов обычно вызвано нарушениями правил эксплуатации, аварийной и ненормальной работой трансформаторов, а также износом изоляции обмоток. Опыт показал, что в 70% случаев повреждения возникают из-за неудовлетворительного ремонта, монтажа и эксплуатации, а все остальные неисправности силовых трансформаторов являются результатом заводских дефектов. Основной ущерб приходится на обмотки, изгибы, входы и коммутационные устройства. При повреждении магнитной цепи трансформатор выйдет из строя из-за разрушения изоляции между листами электротехнической стали.

Для наглядности в таблице 1 приведена информация об основных причинах и типах дефектов силовых трансформаторов.

Таблица 1 - Основные неисправности силовых трансформаторов

Элемент трансформатора	Возможные неисправности	Возможные причины
Обмотки	Витковое замыкание	Старение изоляции, постоянные перегрузки, динамические усилия при коротких замыканиях
	Замыкание на корпус (пробой), междуфазное короткое замыкание	Старение изоляции, увлажнение масла или снижение его уровня, внутренние и внешние перенапряжения, деформация обмоток вследствие прохождения больших токов короткого замыкания
	Обрыв	Отгорание выводных концов обмоток из-за низкого качества соединения или электродинамических усилий при коротком замыкании
Переключатель регулирования напряжения	Отсутствие контакта	Нарушение регулировки переключателя
	Оплавление контактной поверхности	Термическое воздействие на контакты токов короткого замыкания
	Неплотное прилегание подвижного контакта к неподвижному	Ослабление контактных соединений переключателя
Вводы	Электрический пробой на корпус	Трещины в изоляторах вводов, понижение уровня масла в трансформаторе

Магнитопровод	«Пожар стали»	Нарушение изоляции между листами или стяжными болтами
Бак и арматура	Протекание масла из сварных швов, фланцев и крана	Нарушение целостности сварных швов, плотности фланцевых соединений, повреждение прокладки крана в месте соединения с фланцем

Чаще всего повреждается изоляция обмотки (22%), и причиной отказа может быть динамическая сила, создаваемая старением изоляции, перегрузкой и током короткого замыкания.

Второе место по причине повреждения занимает ввод (17%). Основная неисправность связана с увлажнением и загрязнением изоляции негерметичного ввода, что приводит к развитию теплового и электрического пробоя изоляции ввода, а также связано с отложением резины прокладки от входа.

Третьей причиной повреждения была обмотка (15%) [2]. В большинстве случаев обмотка выходит из строя из-за плохого контакта и короткого замыкания обмотки. Следующие причины повреждения являются недостатками РУ (распределительного устройства), начиная с 14 лет эксплуатации. Максимальный ущерб распределительному устройству от 15-23 лет эксплуатации трансформатора. Неисправность связана с отсутствием контакта и оплавлением контактной поверхности [3].

В настоящее время необходимо изучить основные причины и дефекты силовых трансформаторов, которые являются важной частью предотвращения аварий и в целом повышения их энергоэффективности. Особое внимание следует уделить повреждению высоковольтных обмоток и повреждению магнитопроводов. Можно заметить, что в основном страдает рабочая часть трансформатора, а различные его части не подвержены негативным воздействиям, но и о них забывать не следует.

#### **Список использованной литературы:**

1. Вольдек, А. И. Электрические машины. — М.: Энергия, 1966. — 782 с.
2. Синчук О.Н. Тяговые статические преобразователи: Учебное пособие. Выбор структур тяговых статических преобразователей. – Х.: УкрГАЖТ, 2004. – 102 с.
3. Осадчук Ю.Г., Козакевич И.А., Синчук И.О. Алгоритм компенсации эффекта «мертвого времени» в трехуровневых инверторах напряжения // Электромеханические и энергосберегающие системы. – Кременчуг, КДПУ, 2010. – Вып. 1/2010. – С. 38–42

© Б.Р. Мамаджонов, 2023



## ОСНОВНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ РАЗРЯДА

**Аннотация:** Электрический разряд - феномен, при котором происходит превращение электрической энергии в другие формы энергии, сопровождающееся электрическими, оптическими и химическими эффектами. Этот процесс широко применяется в различных технологических отраслях.

**Ключевые слова:** электрический разряд, электросварка, плазменная обработка материалов, источники света, газоразрядные лампы, технологические применения.

**Abstract:** Electric discharge is a phenomenon in which electrical energy is converted into other forms of energy, accompanied by electrical, optical and chemical effects. This process is widely used in various technological industries.

**Keywords:** electric discharge, electric welding, plasma processing of materials, light sources, gas-discharge lamps, technological applications.

Электрический разряд является важным феноменом в области электротехники и технологии. Он представляет собой явление, при котором происходит переход электрической энергии в другие формы энергии, такие как тепловая, световая и химическая энергия. Этот процесс широко используется в различных технологических отраслях и имеет значительное практическое применение. В данной статье мы рассмотрим основные принципы работы электрического разряда и его технологические применения.

Электрический разряд возникает при пропускании электрического тока через газовую среду или разрядную камеру. Он характеризуется высокой энергией и может проявляться в виде мощного свечения, горения или плазменных явлений. В зависимости от условий разряд может быть низкочастотным (постоянным током) или высокочастотным (переменным током). Основные компоненты электрического разряда включают источник питания, электроды, разрядную среду и разрядную камеру.

Технологические применения электрического разряда:

1. Электросварка: Одним из наиболее распространенных применений электрического разряда является электросварка. Это процесс соединения металлических деталей путем их нагрева до высоких температур с использованием электрического тока. Электрический разряд в электросварке обеспечивает необходимое тепло, позволяющее плавить и соединять металлы.

2. Плазменная обработка материалов: Плазменная обработка материалов основана на использовании электрического разряда для создания плазмы. Плазма представляет собой ионизированное состояние газа, которое обладает высокой температурой и активностью. Плазменная обработка используется для нанесения покрытий, гравировки, изменения поверхностных свойств материалов и других процессов.

3. Источники света: Электрический разряд используется для создания источников света, таких как газоразрядные лампы и светодиоды. Газоразрядные лампы, например, ртутные или натриевые лампы, работают на основе электрического разряда в газовой среде и используются для освещения улиц, помещений и специальных приложений.

Электрический разряд имеет ряд преимуществ, таких как высокая энергоэффективность, возможность точного управления и регулировки процесса, а также широкий спектр технологических применений. Однако у него также есть ограничения, включая высокие энергетические затраты, необходимость специального оборудования и технической подготовки, а также определенные ограничения по скорости и размерам обрабатываемых объектов.

Электрический разряд является важным технологическим явлением с широким спектром применений. Он используется в электросварке, плазменной обработке материалов, создании источников света и других областях. Понимание основных принципов работы электрического разряда и его применений помогает в развитии новых технологий и улучшении существующих процессов. В существующих классических генераторах озона для получения озона используется

сухой воздух. Однако недавние исследования показали, что процесс окисления более эффективен при использовании увлажненного воздуха. Были выдвинуты и частично подтверждены экспериментами гипотезы о том, что образуется не только озон, но и другие активные частицы, такие как атомарный кислород и гидроксильные радикалы, и их окислительная способность даже превышает озонную. На этой основе был разработан генератор озона, который составляет основу комплекса импульсной очистки воды и струйного устройства. Он предназначен для очистки воды из подземных и поверхностных источников до стандартного качества, очистки и обеззараживания воды в бассейнах, а также использования ее для доочистки и обеззараживания сточных вод.

Отличительной особенностью генератора озона, используемого в импульсном комплексе, является то, что он выполнен на основе импульсного барьерного разряда и может работать в воздухе с влажностью 100%. Это отличие позволяет разместить генератор озона непосредственно в водно-воздушном потоке и использовать для очистки воды не только озон, атомарный кислород и гидроксильные радикалы, но и ультрафиолетовое излучение. Таким образом, внедрение технического процесса, сочетающего в себе воздействие ультрафиолетового излучения и окислителей, позволяет снизить затраты на очистку воды до 30...50 Втч/м<sup>3</sup>. Концентрация озона в установке очистки сточных вод достигла 1,5...2 грамма на кубический метр. Параметром, который регулирует производительность устройства, является частота следования импульсов. Основными компонентами импульсного комплекса являются: колонна в комплексе с генератором озона и источником питания, бак реактора, насос и помпа для промывки фильтра, сам фильтр, блок автоматики с необходимыми датчиками и устройствами, бак для очистки труб изготовлен и установлен для низкого-установка емкости. В качестве аэратора используется противоточная вертикальная градирня. Входная вода выбрасывается инжектором и течет сверху вниз при загрузке аэратора. Эжектор также является ступенью аэрации. Воздух подается от вентилятора в поток воды снизу-вверх. Для улучшения перемешивания воды и воздуха аэратор заполнен полиэтиленовой крошкой. Разрядный блок представляет собой генератор озона. В генераторе озона барьерный разряд используется таким же образом, как и хорошо известный промышленный разряд. Техническое решение устройства streamer основано на генераторе озона, генераторе наносекундных импульсов, системе для смешивания воды с воздухом, содержащим повышенную концентрацию озона, смесительном баке, фильтре обратной засыпки, резервуаре для хранения чистой воды и устройстве управления и мониторинга. Отличительная особенность этого устройства является:

- Конструкция генератора озона, работающего по принципу объемного разряда или разряда, ограниченного емкостью диэлектрика;

- Технические решения для отсутствия предварительно высушенного воздуха и исключения его использования в компрессорах, ресиверах, установках осушения и системах их управления;

- Параметры импульса, генерируемого специально разработанным генератором.

При производительности до 3 м<sup>3</sup>/час используется генератор озона с объемным разрядом, производительностью более 3 м<sup>3</sup>/час и многократным искрообразованием. Генератор озона с конденсатором и ограничителем тока. Генератор озона питается от генератора, разработанного научно-исследовательским институтом, мощностью от 50 до 250 Вт и частотой следования импульсов до единиц килогерц. Система смешивания и озонирования воздуха представляет собой струйный насос с водой в качестве рабочей среды. Коэффициент нагнетания воздуха (объем воздуха, захваченный одной застоявшейся водой) достигает 2...2.5. В то же время размер озоноздушных пузырьков в воде составляет доли миллиметра, что обеспечивает высокую степень растворения атомарного кислорода и озона в воде. Эксплуатационным преимуществом разработанного оборудования является то, что потребление энергии на очистку воды чрезвычайно низкое ~ 50 Вт/м<sup>3</sup>, исключая

Предварительная сушка воздуха и образование азотсодержащих соединений (нитритов, нитратов) приводят к образованию реакционноспособных гидроксильных радикалов во увлажненном воздухе благодаря режиму импульсного цикла и наносекундной длительности импульса энергии, подаваемой в реактор.

Предполагается, что за счет синергетических эффектов (за исключением оксидов, обезвоженных электронов, сильных электрических полей и ультрафиолетовых лучей, действующих

на воду в комплексе "Пульс") достигается высокое качество очистки. Очищенная вода очень хороша для осветления механическими фильтрами с частицами, так как в ней содержатся дешевые минеральные породы (песок, альбитофир, обугленные породы и т.д.). используется.

#### Список использованной литературы:

1. Чоджой М. Х. Энергосбережение в промышленности. – М.: Металлургия, 1982. – С. 269.

© Б.Р. Мамаджонов, 2023

---

УДК 654

Соколова П.П.,  
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения,  
г. Санкт-Петербург

### АСПЕКТЫ СТАНДАРТА DMR И ЕГО РОЛЬ В СОВРЕМЕННОЙ ЦИФРОВОЙ РАДИОСВЯЗИ

**Аннотация:** Цифровая радиосвязь DMR (Digital Mobile Radio) представляет собой стандарт, разработанный для обеспечения эффективной и надежной передачи голосовой и данных через радиоканалы. В данной статье будет представлен краткий обзор стандарта DMR, включая его основные характеристики, преимущества и применение в различных сферах коммуникации.

**Ключевые слова:** DMR, цифровая радиосвязь, стандарт, передача голоса и данных, модуляция, кодеки, каналные планы, функциональные возможности.

**Abstract:** Digital Radio communication DMR (Digital Mobile Radio) is a standard developed to ensure efficient and reliable transmission of voice and data through radio channels. This article will provide a brief overview of the DMR standard, including its main characteristics, advantages and application in various fields of communication.

**Keywords:** DNR, digital radio communication, standard, voice and data transmission, modulation, codecs, channel plans, functionality.

Цифровая радиосвязь стала неотъемлемой частью современных коммуникационных систем, предоставляя более эффективные и надежные способы передачи голоса и данных. Одним из таких стандартов является DMR (Digital Mobile Radio), который обеспечивает высокую качественную связь и широкие возможности для различных применений.

#### 1. Основные характеристики DMR:

- Модуляция: DMR использует модуляцию 4FSK (4-частотная фазовая модуляция) для передачи данных, обеспечивая высокую эффективность и спектральную эффективность.
- Кодеки: DMR поддерживает различные кодеки, такие как AMBE+2TM и собственный кодек DMR, обеспечивая высокое качество звука и эффективное использование пропускной способности.
- Канальные планы: DMR предоставляет различные каналные планы, позволяющие настроить радиостанцию под конкретные требования сети и приложений.
- Функциональные возможности: DMR поддерживает голосовую связь, передачу данных, текстовые сообщения, групповую и частную связь, функцию передачи местоположения и другие функции.

#### 2. Преимущества DMR:

- Эффективность использования частотного ресурса: Благодаря использованию цифровой модуляции и эффективных кодеков, DMR позволяет передавать больше информации в ограниченном спектре частот.
- Высокое качество звука: DMR обеспечивает высокое качество звука благодаря применению передовых алгоритмов кодирования и декодирования аудиосигнала.
- Гибкость и масштабируемость: DMR предоставляет гибкие настройки и возможности расширения, что делает его подходящим для различных сценариев использования и объемов коммуникации.

- Поддержка различных приложений: DMR поддерживает передачу голоса и данных, что позволяет использовать его в различных отраслях, таких как общественная безопасность, транспорт, производство и другие.

### 3. Применение DMR:

- Общественная безопасность: DMR широко используется в сфере общественной безопасности для организации коммуникации между службами экстренной помощи, полицией, пожарными и другими службами.

- Транспорт: DMR применяется в сфере транспорта для организации связи между водителями, диспетчерами и другими участниками транспортных систем.

- Производство: DMR может использоваться в производственных средах для координации работы персонала, обмена информацией и обеспечения безопасности.

Цифровая радиосвязь DMR представляет собой эффективный и надежный стандарт, обеспечивающий передачу голоса и данных через радиоканалы. Он обладает высокой качественной связью, гибкостью настроек и широкими возможностями применения. Стандарт DMR находит широкое применение в различных отраслях, включая общественную безопасность, транспорт и производство, предоставляя эффективные коммуникационные решения.

В настоящее время почти все крупные производители радиоаппаратуры постепенно переключили свое производство с аналоговых радиостанций на цифровые радиостанции. Важно отметить, что некоторые производители заранее предусмотрели в оборудовании функции перехода - некоторые модели имеют возможность переключения на цифроаналоговый режим, поэтому производитель изначально предполагал разработку и широкое распространение цифровых стандартов. Это подтверждается многими причинами, которые показывают, что цифровая радиосвязь имеет преимущества перед аналоговой. аналоговая связь. Например, преимущества радиостанций стандарта цифрового радио DMR, которые будут обсуждаться в этой статье, включают следующие аспекты [1]:

- Среднее время работы цифровых мобильных станций составляет 25-35%

- Дольше, чем аналоговые устройства, работающие на батарейках;

- Хорошая совместимость с аналоговым оборудованием;

- Экономичное распределение спектра - обеспечение двух независимых каналов связи на одной частоте;

- Более высокое понимание голоса в зоне действия цифровой системы связи;

- Более надежный уровень связи;

- Академическая информация, отправляемая с использованием шифрования с различной скоростью передачи данных;

- Возможность совершения личных звонков.

Принцип временного разделения каналов - TDMA [2] является основой экономичного распределения частот. Логический канал определяется как логический канал связи между двумя или более устройствами. Логические каналы можно разделить на две категории:

- Канал обмена информацией для передачи голоса или данных;

- Канал управления, передающий сигнал тревоги.

Вызов состоит из серии равных временных интервалов - каждый кадр TDMA имеет длину 60 миллисекунд и состоит из двух временных интервалов, каждый из которых составляет 30 миллисекунд. Обычно при первом вызове используется слот 1, а при другом вызове - слот 2 (рис. 1) [2].

Временной интервал для организации логического канала составляет 30 миллисекунд, из которых 27,5 миллисекунд отводится на полезную нагрузку в 216 бит и 48 сигнальных битов. Интервал защиты -2,5 мс. В восходящем канале оставшиеся 2,5 мс используются в качестве времени защиты для обеспечения усиления и задержки распространения. По нисходящей линии связи эти 2,5 мс используются для общего канала эширования, который передает TDMA, номер кадра, индикатор доступа к каналу и низкоскоростную сигнализацию [1].

Для систем, использующих базовую станцию, мобильный терминал синхронизируется с базовой станцией. Информация, передаваемая во временном интервале, помещается в центр временного интервала.

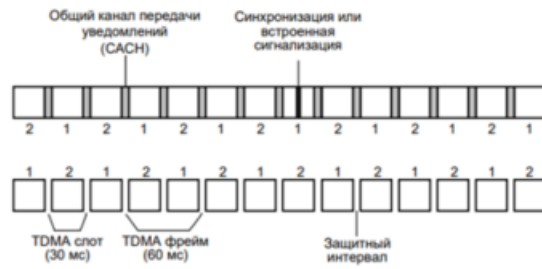


Рисунок 1 – TDMA в стандарте DMR

Таким образом, использование механизма TDMA позволяет "экономить заряд батареи" и использовать спектр с удвоенной эффективностью. Разделение на пакеты данных позволяет легко передавать голос и данные одновременно, чего невозможно достичь при аналоговой передаче [1].

Высокая разборчивость передачи голоса обусловлена использованием протокола AMBE2+, который преобразует только основные звуки голоса из аналоговой формы в цифровую [3]. При оцифровке речи протокол формирует не весь входящий спектр речевого диапазона, а необходимое количество узкополосных частей речевого спектра - основных фонем. Цифровая последовательность заранее определенных фонем исходной речи передается по каналу связи. Протокол кодирует речь и не передает неуместные звуки в канал связи, который не соответствует типичному речевому фону, поэтому он "отсекает" весь шум, который существует во время обмена данными между пользователями. Кроме того, микросхема вокодера AMBE2+ использует алгоритм адаптивного подавления эха для подавления эхо-сигнала, присутствующего на входе кодера и выходе декодера. Алгоритм может быть активирован или отключен по желанию владельца приемопередатчика [3].

Реализация типичного вокодера (рис. 2) включает в себя аналоговую электронику и преобразователи A-to-D и D-to-a, а также цифровую фильтрацию, выполняемую до или после речевого кодера.

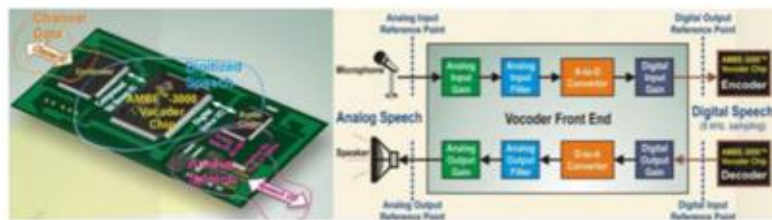


Рисунок 2 – Иллюстрация реализации вокодера

Таким образом, высококачественный голос воспроизводится абоненту, принимающему мобильную станцию, без ненужного шума [3].

Услуга персонального вызова предоставляет голосовые услуги между двумя отдельными пользователями. Функция "Персональный вызов" активируется на уровне пользователя путем выбора нужного абонента с помощью заранее определенного процесса, а затем активации разговора, например, нажатием касательной РТТ[1][2].

Инициирование одиночного вызова может быть осуществлено одним из двух способов установления вызова:

- 1) Установите вызов, основанный на принципе "push-вызова" (PATCS);
- 2) Установите вызов вне эфира (OACSU).

#### Список использованной литературы:

1. SDR Радиоприемники и когнитивная радиосвязь в декаметровом диапазоне частот/ Ю.Л. Николашин [и др.] // Научные технологии космических исследований Земли. - 2015. - №1. - С. 20-31.
2. Doyle L. Essentials of Cognitive Radio. Cambridge University Press, 2009. — 252 p.
3. Авдониин Д.В. Интеллектуальные радиосистемы: когнитивное радио / Д.В. Авдониин, А.Г. Рындик // Информационные технологии. Системы, средства связи и управления: Информационно-аналитический сборник Под ред. С.В. Ионова; ОАО «Концерн «Созвездие». – Воронеж, 2012. - №1. - С. 115 – 117.

## ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ СЕТЕЙ КОГНИТИВНОГО РАДИО

**Аннотация:** Сети когнитивного радио представляют собой инновационную технологию, которая позволяет эффективно использовать доступные радиочастотные ресурсы.

**Ключевые слова:** когнитивное радио, каналные ресурсы, распределение ресурсов, спектральные диапазоны, управление интерференцией, эффективность использования спектра.

**Abstract:** Cognitive radio networks are an innovative technology that allows efficient use of available radio frequency resources.

**Keywords:** cognitive radio, channel resources, resource allocation, spectral ranges, interference management, spectrum utilization efficiency.

Сети когнитивного радио представляют собой инновационную технологию, которая позволяет эффективно использовать доступные радиочастотные ресурсы. Ключевым аспектом работы сетей когнитивного радио является распределение каналных ресурсов.

Распределение каналных ресурсов начинается с определения доступных спектральных диапазонов, которые могут быть использованы для передачи данных. Это может включать обнаружение свободных или малоиспользуемых частотных полос, а также определение спектральных диапазонов, которые должны быть защищены для обеспечения работы лицензированных пользователей.

Следующим шагом является принятие решений о выборе каналов для передачи данных. В сетях когнитивного радио существуют различные алгоритмы и протоколы, которые позволяют управлять выбором каналов. Эти решения могут быть основаны на различных критериях, таких как доступность канала, качество связи, уровень интерференции и требования пользователей.

Существуют различные алгоритмы распределения каналных ресурсов в сетях когнитивного радио. Некоторые из них включают алгоритмы, основанные на игровой теории, машинном обучении и оптимизации ресурсов. Целью этих алгоритмов является максимизация эффективности использования спектра, минимизация интерференции и обеспечение удовлетворения требований различных пользователей.

Распределение каналных ресурсов в сетях когнитивного радио сталкивается с рядом вызовов. Один из них - это эффективное управление интерференцией, особенно при использовании общих спектральных диапазонов. Также важно учитывать требования различных пользователей и обеспечивать их удовлетворение. В будущем развитие новых алгоритмов распределения и протоколов связи позволит улучшить эффективность и надежность сетей когнитивного радио.

Распределение каналных ресурсов в сетях когнитивного радио является ключевым аспектом, который обеспечивает эффективное использование радиочастотных ресурсов. Определение доступных спектральных диапазонов, принятие решений о выборе каналов и использование соответствующих алгоритмов распределения ресурсов являются важными шагами в этом процессе. Развитие новых технологий и алгоритмов позволит улучшить эффективность и надежность сетей когнитивного радио и обеспечить их более эффективное использование спектральных ресурсов.

В настоящее время большая часть диапазона широкоэмитательных частот занята и активно используется, но некоторые каналы связи используются не всегда, поэтому потенциальная эффективность использования спектра снижается. Для того чтобы рационально распределить нагрузку на канал, оптимизировать работу сети и увеличить коэффициент использования спектра, необходимо применить в радиосистеме специальную технологию, которая может обеспечить непрерывное использование каналов связи. Для решения этой проблемы в систему был введен стандарт связи IEEE802.22 введен в эксплуатацию в 2011 году.

В то же время, следует отметить, что благодаря стремительному развитию технологий беспроводной связи и существующей потребности в создании крупной радиосети, состоящей из

множества станций, можно будет предоставлять широкий спектр пользовательских услуг, таких как: видеосвязь хорошего качества, передача сообщений по электронной почте- почта.

В настоящее время определение термина "когнитивное радио" можно объяснить следующим образом: "Когнитивная радиосистема - это комбинация коммуникационных модулей, используемых для различных целей" [2]. Существует модуль мониторинга, в котором пользователь или системный администратор вводит алгоритм работы. С помощью этого модуля система собирает различные данные со всех других подключенных элементов радиостанции в базу данных. После расчета оптимального значения она непрерывно отслеживает изменения в приемнике и автоматически корректирует его рабочие параметры на основе полученных данных.

## 2. Когнитивное радиоустройство

С целью создания устройства для реализации технологии когнитивного радио (элемента самоорганизующейся сети) предлагается следующий набор устройств:

- Инструменты для обеспечения работы сети
- Способ предоставления услуг.
- Средства приема и передачи каналов связи и их обработки.
- Пользовательский интерфейс, который взаимодействует с системой.
- Оборудование, оснащенное модулем Wi-Fi-приемника.

Представленное устройство или комбинация нескольких таких устройств, образующих полноценную когнитивную радиосеть, обладает следующими атрибутами:

- С помощью непрерывного сканирования частотного диапазона, непрерывного анализа ситуации с радиоэлектроникой;

- Во время работы алгоритма поиска канала связи система определяет лучший из лучших частотных каналов, и рабочая частота и другие параметры физического канала выбираются автоматически;

- Автоматический и непрерывный мониторинг параметров канала и управление остальным подключенным коммуникационным оборудованием через интерфейс компьютерного управления;

- Сформируйте список сетевых коммуникационных услуг, таких как телефонная связь, видеоподдержка, обмен короткими сообщениями и услуги электронной почты;

- Обеспечить непрерывный доступ к списку самоорганизующихся сетевых сервисов в соответствии с процедурами авторизации пользователей;

Поэтому рассматривается основной метод построения осуществимого адаптивного устройства для когнитивных радиосетей, которое может стать основой для отдельного устройства, подключенного к сети, или комплекса таких продуктов.

### Алгоритм выбора канала

Функциональный блок распознавания и детектирования сигналов периодически возвращает список сигналов  $Z=\{z_1, z_2, \dots, z_h\}$ , где  $z$  - набор средней частоты  $f$ , полосы пропускания  $w$ , предполагаемой модуляции  $M$  и возможных других параметров. Мы предполагаем, что сигнал  $z$  соответствует каналу  $k$ . Если хотя бы рабочая частота этого канала попадает в интервал  $(f-w/2, f+w/2)$ , возможны и другие условия. Множество таких каналов, для которых был найден соответствующий сигнал, мы обозначаем  $K'$ .

Компоненты самоорганизующейся сети  $E_j$  случайным образом выбирают физическое оптимальное отношение сигнал/шум в соответствующем частотном канале  $k_i$  из заданного  $K \setminus K'$ . Если бизнес-сообщения алгоритма кластеризации обнаруживаются во время построения набора  $K'$ , то они обрабатываются соответствующим образом сразу после выбора канала  $k_i$ . При получении нового списка сигналов канал выбирается повторно. В результате экономия частотных ресурсов может быть достигнута за счет повторного использования одних и тех же каналов в областях, достаточно удаленных друг от друга, и алгоритм кластеризации также может быть оптимизирован.

### Алгоритм кластеризации

Пусть  $N$  - максимальное количество приемопередатчиков в кластере. На рисунке ниже стрелками показано распределение сообщений между радиостанциями  $e_{11}, E_{21}$  и...,  $E_{N1}, \dots, E_{M1}, \dots, E_{Q1}$ , они являются частью элементов самоорганизующейся сети  $E_1, E_2, \dots, \dots, E_M, \dots, E_Q$  соответственно (см., например, рисунок 1) В процессе кластеризации и на указанной временной оси каждого этапа римские цифры  $i, II, III, IV$  представляют стадию кластеризации. Предположим, что станции  $E_{11}, E_{21}, \dots, E_{N1}$  будет включен в кластер. На рисунке 1 процесс кластеризации описан с использованием диаграммы, на которой временная шкала размещена под названием каждого узла, этап кластеризации отмечен на одной из осей, стрелка указывает, что сообщение отправлено узлом в

определенный момент времени, отмеченный на временной шкале соответствующим к узлу, началу стрелки, и сетевому подключению другого узла в другие моменты времени для получения сообщения, отмеченного в соответствующий момент времени.

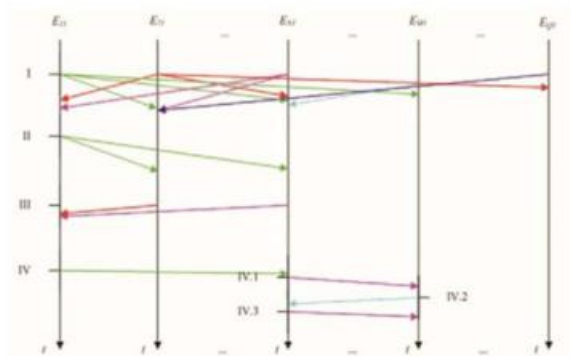


Рисунок 1 - Классеризация

#### Список использованной литературы:

1. Львович И.Я., Львович Я.Е., Преображенский А.П. Построение алгоритма оценки средних характеристик рассеяния полых структур // Телекоммуникации. 2014. № 6. С. 2-5.
2. Болучевская О.А. Свойства методов оценки характеристик рассеяния электромагнитных волн / О.А.Болучевская, О.Н.Горбенко // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2013. № 3. С. 4

© П.П. Соколова, 2023

УДК 654

Соколова П.П.,  
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения,  
г. Санкт-Петербург

### РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ВОССТАНОВЛЕНИЮ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В РЕАЛЬНЫХ СЦЕНАРИЯХ

**Аннотация:** Радиолокационные изображения широко используются в различных областях, таких как военная техника, авиация, метеорология и геодезия. Однако радиолокационные изображения часто страдают от шума, искажений и потери деталей из-за ограничений систем сбора данных.

**Ключевые слова:** Радиолокационные изображения, Восстановление Моделирование

**Abstract:** Radar images are widely used in various fields, such as military equipment, aviation, meteorology and geodesy. However, radar images often suffer from noise, distortion, and loss of detail due to limitations of data acquisition systems.

**Keywords:** Radar images, Reconstruction Modeling

Радиолокационные системы являются важным инструментом в различных областях, где требуется получение детальной информации о поверхности земли, объектах и атмосферных явлениях. Однако радиолокационные изображения, получаемые с помощью таких систем, часто содержат шум, искажения и могут быть низкого качества из-за различных факторов, таких как погода, препятствия и ограничения оборудования. Для улучшения этих изображений используются методы восстановления, которые основываются на математическом моделировании.

В данной статье рассматриваются различные подходы к моделированию восстановления радиолокационных изображений. Один из таких подходов основан на применении фильтров для устранения шума и улучшения качества изображений. Использование различных статистических и



адаптивных фильтров позволяет снизить шум и улучшить контрастность на радиолокационных изображениях.

Другой подход заключается в использовании математических моделей для восстановления потерянных деталей на радиолокационных изображениях. Модели, основанные на волновых уравнениях и статистических свойствах радиолокационных данных, могут быть использованы для восстановления изображений с учетом их особенностей. Такие модели позволяют улучшить разрешение, восстановить детали и улучшить общую читаемость радиолокационных изображений.

Моделирование восстановления радиолокационных изображений находит применение во многих сферах. В области военной техники, такие методы позволяют улучшить качество изображений и повысить точность обнаружения и идентификации объектов. В авиации моделирование восстановления радиолокационных изображений помогает повысить безопасность полетов и обеспечить более точную навигацию. В метеорологии моделирование восстановления позволяет анализировать атмосферные явления с большей точностью. В геодезии такие методы применяются для создания более точных цифровых моделей местности и карт высот.

Моделирование восстановления радиолокационных изображений является важным инструментом для улучшения качества и читаемости таких изображений. Различные подходы, основанные на фильтрации и математическом моделировании, позволяют улучшить разрешение, устранить шум и восстановить потерянные детали. Применение этих подходов находит широкое применение во многих областях, включая военную технику, авиацию, метеорологию и геодезию, и способствует повышению эффективности и точности соответствующих систем и приложений.

Целью данной работы является разработка программного средства для кодирования информации [1], а также тестирование различных кодов на наличие различных типов ошибок.

Свойства кода выбираются следующим образом:

Код хемминга-7; 4 (4 информационных бита, 3 управляющих бита);

Код BCH (Бозе-Чоудхури-Хокингам) - длина сообщения

-16, длина кодового слова -31, минимальное кодовое расстояние, количество исправленных ошибок-3;

Код Рида-Мюллера - это длина информационного слова -16, длина кодового слова-32, минимальное кодовое расстояние, количество исправляемых ошибок-3, порядок кода Рида-Мюллера-2 и длина установленного кодового слова -5

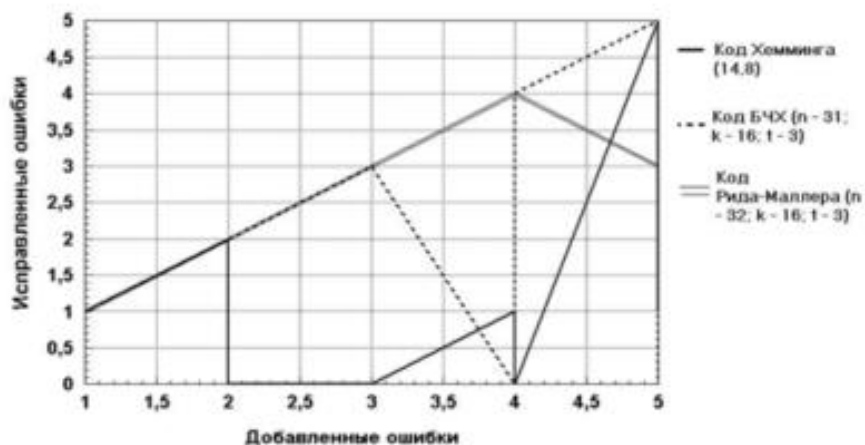


Рисунок 1. Сравнительные зависимости восстановления нескольких кодов

Исходный текст представлен в двоичном виде, чтобы продемонстрировать, как выделять ошибки. Например, код Хэмминга был выбран потому, что он имеет наименьшую длину по сравнению с другими кодами.

Было зафиксировано несколько типов ошибок: одиночные ошибки и несколько последовательных ошибок. В некоторых случаях возникает единичная ошибка, в других случаях – множественная. На рисунке 1 показана сравнительная таблица трех кодов, где  $x$  - количество добавленных ошибок, а  $y$  - количество исправленных ошибок. В таблице 1 приведены результаты этих исследований - размер файла и степень, в которой его тип влияет на размер избыточности. Последний тип файла был выбран потому, что видеокodeк mpег-2 используется для ip remote vision.

Таблица 1 - Результаты исследований избыточности кода ВСН и кода Рида-Мюллера

Код	Размер файла (Количество бит)	Процент
Исходный файл	11144	100
Код БЧХ	33632	33,14
Код Рида-Маллера	22488	49,56
Текстовый файл txt		
Исходный файл	103088	100
Код БЧХ	309472	33,31
Код Рида-Маллера	206360	49,96
Видеофайл, формат wmv		
Исходный файл	145768	100
Код БЧХ	437504	33,32
Код Рида-Маллера	291736	49,97
Видеопоток MPEG-2 (Широкоэкранный Program Stream PAL)		
Исходный файл	458752	100
Код БЧХ	1376480	33,33
Код Рида-Маллера	917688	49,99

1. Код Хэмминга будет очень хорош при исправлении отдельных ошибок. Но до тех пор, пока рассматривается более одного варианта, способность кода к исправлению резко снизится. Более того, код Хэмминга начинает искажать оставшиеся неискаженными биты.

2. Код ВСН хорошо исправляет различные ошибки, произошло только несколько ошибок, и общее их количество превышает 3. В последнем случае также имеет место сильное искажение информации.

3. В коде Рида-Мюллера, как и в коде, существует проблема исправления более 3 ошибок.

4. Избыточность кода увеличивается пропорционально размеру исходного файла. Это наблюдалось при кодировании двумя кодами.

5. Размер файла увеличился примерно в 40 раз (по сравнению с файлами mid и mpeg-2). Избыточность кода bch увеличилась на 0,6%, а кода RM - на 0,9%.

Как видно из таблицы, в случае единичной ошибки код Хэмминга и код ВСН могут идеально исправить единичную ошибку, не искажая их.

Однако в коде Хэмминга начали возникать две или более проблемы с множественными ошибками. Код ВСН теряет около 46% своей информации в случае 5 множественных ошибок.

Код Рида-Мюллера хорошо справляется со своей задачей. Кроме того, он почти не искажает биты информации при попытке восстановить x9b10.

Но коды ВСН и Рида-Мюллера имеют существенный недостаток – размер закодированного сообщения в два раза (или даже больше) превышает размер сообщения, закодированного кодом Хэмминга.

Исходя из этого, делается следующий вывод: при возникновении единичной ошибки лучше всего использовать код Хэмминга. Код Рида-Мюллера лучше справляется с множественными ошибками, поскольку он практически не искажает информацию по сравнению с кодом ВСН. Также было изучено влияние размера и типа закодированного файла на количество тестовых битов.

#### Список использованной литературы:

1. Кобзистый С. Ю. Анализ угроз безопасности при передаче информации в современных системах охранного телевидения и видеонаблюдения / С. Ю. Кобзистый, О. В. Исаев, С. С. Кочедыков, М. В. Кобзистая // Будущее науки-2021: Сборник научных статей 9-й Международной молодежной научной конференции (21-22 апреля 2021 года), в 6-х томах, Том 4, Юго-Зап. гос. ун-т., Курск: Юго-Зап. гос. ун-т., 2021, – С. 193-197.

© П.П. Соколова, 2023

## ПЕТРОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

**Аннотация:** Петротермальная энергетика основана на использовании геотермального тепла, получаемого из горячих подземных вод и паров. Статья охватывает различные места применения петротермальной энергетики, включая геотермальные электростанции, отопление и охлаждение зданий, промышленность и сельское хозяйство. Рассматриваются преимущества петротермальной энергетики, такие как низкие выбросы парниковых газов, надежность и долговечность систем, а также вызовы, связанные с ее применением.

**Ключевые слова:** петротермальная энергетика, геотермальное тепло, геотермальные электростанции, отопление и охлаждение, промышленность, сельское хозяйство.

**Abstract:** Petrothermal energy is based on the use of geothermal heat obtained from hot groundwater and vapors. The article covers various applications of petrothermal energy, including geothermal power plants, heating and cooling of buildings, industry and agriculture. The advantages of petrothermal energy, such as low greenhouse gas emissions, reliability and durability of systems, as well as the challenges associated with its application are considered.

**Keywords:** petrothermal energy, geothermal heat, geothermal power plants, heating and cooling, industry, agriculture.

Петротермальная энергетика представляет собой форму возобновляемой энергии, основанную на использовании геотермального тепла, получаемого из горячих подземных вод и паров. Этот вид энергетики имеет широкий потенциал применения и может быть использован в различных отраслях.

Одним из наиболее распространенных мест применения петротермальной энергетики являются геотермальные электростанции. Геотермальные электростанции используют горячие подземные воды или пары для приведения в движение турбин, генерирующих электричество. Это экологически чистый и надежный способ производства электроэнергии, который может обеспечивать стабильное источник постоянного тока.

Петротермальная энергетика может использоваться для отопления и охлаждения зданий. Геотермальные системы обеспечивают эффективное использование геотермального тепла для поддержания комфортных температур внутри помещений. Они используют теплообменники и насосы для переноса тепла из подземных источников в здания и обратно, что позволяет снизить энергопотребление и затраты на отопление и охлаждение.

Петротермальная энергетика также может быть применена в промышленности. Горячая вода и пар, полученные из геотермальных источников, могут использоваться для различных процессов, требующих высоких температур. Это может включать процессы переработки пищевых продуктов, производство цемента, стекла и других материалов, а также промышленное охлаждение.

Петротермальная энергетика имеет потенциал применения в сельском хозяйстве. Геотермальные источники тепла могут использоваться для обогрева теплиц, возделывания теплолюбивых растений и аквакультуры. Это позволяет увеличить урожайность и продолжительность сезона, что имеет положительное влияние на сельскохозяйственное производство.

Преимущества петротермальной энергетики включают низкие выбросы парниковых газов, надежность и долговечность систем, а также независимость от внешних энергетических источников. Однако применение петротермальной энергетики также сопряжено с вызовами, такими как высокие инвестиционные затраты на построение геотермальных систем и ограниченная доступность горячих подземных вод в некоторых регионах.

Места применения петротермальной энергетики разнообразны и включают геотермальные электростанции, отопление и охлаждение зданий, промышленность и сельское хозяйство. Этот возобновляемый источник энергии предлагает множество преимуществ, включая экологическую эффективность и надежность. Несмотря на вызовы, петротермальная энергетика представляет собой важный инструмент в достижении устойчивости энергетического сектора и уменьшении зависимости от традиционных источников энергии.

Однако у петротермальной энергетики есть и свои ограничения. Во-первых, геотермальные ресурсы не являются равномерно распределенными по всей планете, и их доступность может быть ограничена географическими и геологическими факторами. Во-вторых, стоимость строительства и эксплуатации геотермальных электростанций может быть высокой, особенно при использовании более глубоких резервуаров.

Тем не менее, петротермальная энергетика остается значимой и перспективной областью в области возобновляемой энергии. Постоянные технологические усовершенствования и исследования позволяют расширять границы использования геотермальных ресурсов и повышать эффективность и надежность геотермальных систем. Это способствует развитию более устойчивой и экологически чистой энергетики, что является важным вкладом в борьбу с изменением климата и сокращением зависимости от ископаемых топлив.

Название "Петротермальный" происходит от древнегреческого слова "Петра" - камни, утесы, скалистые утесы, булыжники и "термос" - тепло.

Нагрев глубинных слоев земли в основном связан с распадом радиоактивных элементов, но в нем задействованы и другие источники тепла: физико-химические и тектонические процессы в глубоких слоях земной коры и мантии. Положительными аспектами энергии горячих пород являются следующие: доступность в любой точке земли, возобновляемые источники энергии, небольшое расстояние от потребителей, адаптируемость к потребителям, относительно низкие капиталовложения, относительно низкие затраты на рабочую силу, окружающая среда. К недостаткам можно отнести - массивы глубиной до 3 километров обладают низким энергетическим потенциалом, невозможность транспортировки и хранения, а также недостаточное развитие производства в Российской Федерации.

Исходя из возможностей технологии бурения и современных передовых разработок в области глубокого и сверхглубокого бурения, становится логичным понимать, что сегодня человек может рассчитать тепловую энергию пластов, расположенных на глубине до 10-12 километров в недрах суши. В принципе, необходимость использования этого источника энергии для отопления и производства электроэнергии уникальна. Например, в Африке отопление не требуется, но это тепло может быть использовано для выработки электрической энергии.

Например, вода превращается в пар, приводит в действие паровую турбину при высокой температуре и конденсируется обратно. Например, в северных широтах этого недостаточно для выработки электрической энергии, но, по крайней мере, достаточно для выработки тепловой энергии.

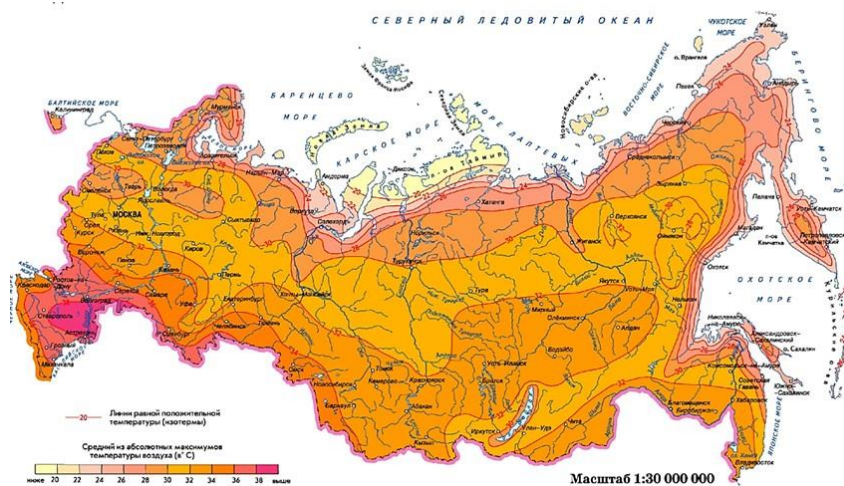


Рисунок 1

Наибольшее значение температурного градиента наблюдалось в южной части европейской части России: на Ставропольском нагорье, в Республике Калмыкия и в низовьях реки Волги.

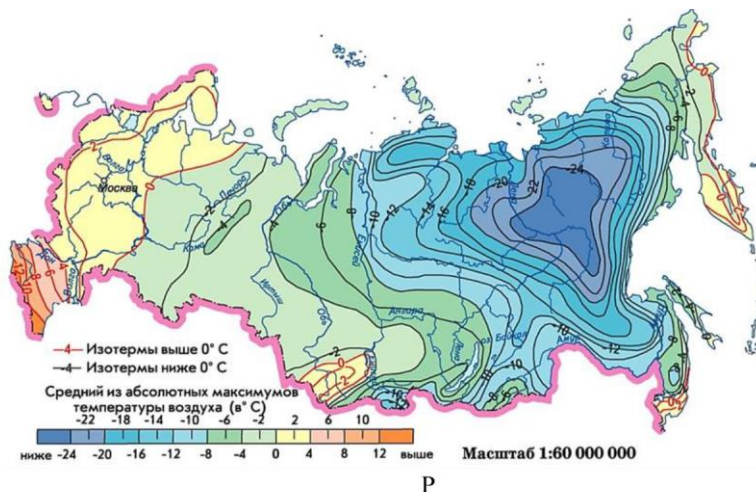


Рисунок 2

Самые низкие значения температурного градиента наблюдались на краю Карского моря, Алданском нагорье и в южной части Забайкалья. [2]

В Бараково, где есть гидроэлектростанция, тепловая электростанция и атомная электростанция, нет смысла использовать нефтяную тепловую энергию, хотя бы потому, что ее достаточно для использования тепла окружающего пространства российской атомной электростанции.

Например, в Сибири есть децентрализованные города, поэтому они, очевидно, не включены в единую систему энергоснабжения посредством электроснабжения, где необходимо строить котельные.

Петротермальная энергетика находит применение не только в производстве электроэнергии, но и в обеспечении тепла для отопления и горячего водоснабжения. Геотермальные системы отопления и кондиционирования используют тепло из земли для обогрева помещений в зимний период и охлаждения в летний период. Это позволяет экономить энергию и снизить зависимость от традиционных источников энергии.

#### Список использованной литературы:

1. www.aftershock. - Будущее в петротермальной энергетике
2. Гнатусь Н.А., Хуторской М.Д., Хмелевской В.К. 2011. Петротермальная энергетика и геофизика // Вестн., МГУ. Секц. Геология. № 3. С. 41–48.

© Р.Э. Чеботарев, 2023

УДК 62

Чеботарев Р.Э.,  
 Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

### ПРЕПЯТСТВИЯ И ВЫЗОВЫ, СВЯЗАННЫЕ С ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ЭНЕРГЕТИКИ ВЕТРА АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

**Аннотация:** В условиях изменяющегося климата и повышенного интереса к возобновляемым источникам энергии, Арктика представляет собой уникальную и перспективную область для использования ветровой энергии. В статье рассматриваются особенности климатических условий, топографии и геологии Арктического региона, а также препятствия и вызовы, связанные с эксплуатацией ветровых электростанций в этом регионе.

**Ключевые слова:** ветровая энергетика, Арктика, климат, топография, геология, энергетическая эффективность, инновации.

**Abstract:** In the conditions of a changing climate and increased interest in renewable energy sources, the Arctic is a unique and promising area for the use of wind energy. The article discusses the peculiarities of climatic conditions, topography and geology of the Arctic region, as well as obstacles and challenges associated with the operation of wind power plants in this region.

**Keywords:** wind power, Arctic, climate, topography, geology, energy efficiency, innovation

Арктика - это уникальный регион нашей планеты, характеризующийся своей непредсказуемой и жесткой природой. Однако в последние десятилетия регион привлекает все больше внимания в связи с изменением климата и расширением экономической деятельности. В условиях повышенного интереса к возобновляемым источникам энергии, ветровая энергетика представляет собой перспективное решение для снабжения энергией Арктического региона. В этой статье мы исследуем потенциал развития ветровой энергетики в Арктике, рассматривая особенности климата, топографии и геологии этого региона, а также препятствия и вызовы, с которыми сталкиваются проекты ветровых электростанций в Арктике.

Арктика характеризуется холодным климатом и сильными ветрами, что делает этот регион идеальным для использования ветровой энергии. Высокая скорость ветра предоставляет значительный потенциал для генерации электроэнергии. Однако низкие температуры и обилие льда создают дополнительные вызовы для эксплуатации и обслуживания ветровых электростанций в Арктике.

Арктика имеет разнообразную топографию и геологию, включая прибрежные равнины, горные хребты и острова. Это предоставляет различные возможности для размещения ветровых электростанций в разных частях региона. Кроме того, морская ветровая энергетика может быть успешно развита в Арктике благодаря обилию прибрежных водных пространств.

Эксплуатация ветровых электростанций в Арктике сопряжена с рядом препятствий и вызовов. Одним из основных вызовов является транспортировка и установка оборудования в отдаленных и труднодоступных районах. Также необходимо разработать специализированные технологии, способные справиться с экстремальными климатическими условиями и ледовыми условиями в Арктике.

Несмотря на вызовы, ветровая энергетика имеет значительный потенциал развития в Арктике. Новые технологические инновации, такие как ледостойкие ветрогенераторы и системы управления энергопроизводством, могут значительно повысить эффективность и надежность ветровых электростанций в условиях Арктики. Кроме того, развитие ветровой энергетики в Арктике может принести значительные социально-экономические выгоды, включая создание новых рабочих мест и диверсификацию экономики региона. Более того, использование возобновляемой ветровой энергии способствует экологической устойчивости и снижению выбросов парниковых газов.

Ветровая энергетика представляет собой перспективный и экологически устойчивый источник энергии для Арктического региона. С учетом уникальных климатических условий, топографии и геологии Арктики, необходимо продолжать исследования и инновации, чтобы преодолеть вызовы и реализовать потенциал ветровой энергетики в этом регионе. Развитие ветровой энергетики в Арктике может способствовать сокращению зависимости от традиционных источников энергии, снижению выбросов парниковых газов и устойчивому развитию Арктического региона.

До сих пор Арктический регион характеризовался, с одной стороны, большим количеством доказанных запасов углеводородов, а с другой стороны, серьезными проблемами в энергоснабжении региона. Самая северная часть России не включена в централизованную систему электроснабжения, которая традиционно питается от устаревших дизельных генераторов и небольших угольных электростанций. Десятилетия назад интеграция Арктики и других отдаленных районов страны в централизованную систему энергоснабжения считалась неэффективным и слишком дорогостоящим проектом. В то же время производство дорогостоящей электроэнергии требует бюджетных субсидий для сдерживания тарифов для населения.

Устойчивое развитие Арктики требует надежного энергоснабжения, что возможно благодаря поиску новых энергосберегающих решений. Основной тенденцией развития энергетике за последние несколько лет стало резкое увеличение доли возобновляемых источников энергии в мировом топливно-энергетическом балансе. Использование возобновляемых источников энергии также связано с Арктикой по целому ряду причин. Прежде всего, потому, что их стоимость ниже по сравнению с традиционными видами энергии.

Именно в этих регионах внедрение технологий альтернативной возобновляемой энергетики должно не только вознаграждаться, но и значительно сокращать бюджетные расходы, субсидирующие потребление энергии. И потенциал этой модернизации заключается именно в нынешних высоких бюджетных затратах на энергоснабжение в Арктике.

Исторически первым видом возобновляемой энергии в Арктике были ветряные турбины. Было предпринято много попыток использовать их, но в России по-прежнему мало положительного опыта. Фактически, его накопление только началось.

В настоящее время в Арктике строительство и использование ветроэлектростанций осуществляется поэтапно и во многих случаях в форме своего рода эксперимента. Давайте взглянем на некоторые примеры проектов в области ветроэнергетики, реализуемых в настоящее время в Арктике:

- Проект "Поларис". Проект реализуется в соответствии с Международным планом Kolarctic с 2016 года и включает в себя 4 ветроэлектростанции мощностью 200 киловатт.;

- Анадырская ветроэлектростанция (рисунок 1) Под углом обзора Анадырского района установлены 10 ветряных турбин, введенных в эксплуатацию с 2002 года, общей мощностью 2 мегаватта;



Рисунок 1-Анадырская ветроэлектростанция

- Экспериментальная ветроэлектростанция в городе Лабытнанги (с 2014 года), мощность составляет 250 киловатт (на фото 2);



Рисунок 2- Ветряная турбина в Лабытнанги

- Ветроэлектростанция в деревне Тикси. Проект представляет собой технологический комплекс, объединяющий ветроэлектростанцию, дизель-генератор и систему накопления энергии. Ветроэлектростанция включает в себя 3 ветряные турбины общей мощностью 900 киловатт;

- Ветроэнергетический парк "Заполярный", состоящий из 6 ветряных турбин мощностью 1,5 МВт;

- Экспериментальная ветроэлектростанция "Быков Мыс" в п. Тикси, мощностью 1,9 МВт.

Из приведенных выше данных можно сделать вывод, что ветроэнергетика в настоящее время не обеспечивает долю спроса на электроэнергию в Арктике. Несмотря на огромный потенциал

возобновляемых источников энергии в Арктике, реализовано все еще очень мало проектов. По официальным данным, суммарная установленная мощность всех ветряных и солнечных электростанций на Крайнем Севере не превышает 7-8 мегаватт, то есть даже один из 1000 населенных пунктов с населением более 1000 человек не может обеспечить электроэнергией.

Быстрый рост производства электроэнергии из возобновляемых источников энергии в развитых странах по всему миру во многом обусловлен созданием эффективной системы управления деятельностью участников энергетического рынка, внедрением важных мер финансовой поддержки, налоговых льгот и современных инновационных технологий для интеллектуальных малых сетей. Для достижения максимальных результатов при внедрении ветроэнергетики в Российской Арктике, основанных на отечественных научных достижениях, имеет смысл использовать положительный опыт стран, успешно реализовавших подобные проекты.

Основываясь на опыте обзора и анализе проблем энергоснабжения в Арктике, можно сделать вывод, что высокая стоимость счетов за электроэнергию и наличие высокого ветрового потенциала территории создали хорошие предпосылки для строительства ветроэнергетических источников с высоким коэффициентом замещения в Арктике.

Кроме того, за счет использования возобновляемых источников энергии можно будет значительно улучшить экологическую ситуацию в регионе, поскольку вся арктическая энергетическая система зависит от импортируемого угля, мазута, дизельного топлива, а вредные выбросы загрязняют окружающую среду.

#### **Список использованной литературы:**

1. Hansen, J., et al. (2021). Offshore Wind Energy in the Arctic: Challenges and Solutions. *Renewable Energy*, 169, 1309-1323.
2. Heiska, J., et al. (2017). Wind Conditions for Wind Energy in the Arctic. *Energies*, 10(5), 631.

© Р.Э. Чеботарев, 2023

---

**УДК 004.8**

Черепенин В.А.,  
Магистр,  
Синявцев В.В.,  
Магистр,  
Научный руководитель: Сергеев Д.А.,  
кандидат технических наук, доцент,  
кафедра информационных и измерительных систем и технологий,  
Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова,  
г. Новочеркасск

### **БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ДАННЫХ В УМНЫХ ТЕПЛИЦАХ**

**UDC 004.8**

Cherepenin Valentin Anatolyevich  
Master's degree,  
Sinyavtsev Valentin Viktorovich  
Master's degree,  
Scientific supervisor: Sergeev Dmitry Anatolyevich  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Department of Information and Measurement Systems and Technologies,  
M.I. Platov South Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk

### **SECURITY AND DATA PROTECTION IN SMART GREENHOUSES**



**Аннотация:** в современном сельском хозяйстве умные теплицы становятся все более популярными, предоставляя новые возможности для автоматизации и оптимизации процессов выращивания растений. Однако, с увеличением использования технологий интернета вещей и сбора большого объема данных, вопросы безопасности и защиты данных в умных теплицах становятся все более актуальными. Данная статья рассматривает важность безопасности и защиты данных в умных теплицах и обсуждает различные аспекты, связанные с этой темой. В статье рассматриваются потенциальные угрозы безопасности данных в умных теплицах, такие как несанкционированный доступ, вредоносное программное обеспечение и физический доступ. Кроме того, предлагаются практические рекомендации по обеспечению безопасности данных в умных теплицах, такие как использование механизмов аутентификации и авторизации, шифрование данных, регулярное обновление программного обеспечения, обучение персонала и обеспечение физической безопасности. Основываясь на этих рекомендациях, предприятия и организации могут обеспечить безопасность и защиту данных в своих умных теплицах, обеспечивая успешное и надежное функционирование системы выращивания растений.

**Abstract:** In modern agriculture, smart greenhouses are becoming increasingly popular, providing new opportunities for automation and optimization of plant growing processes. However, with the increasing use of Internet of Things technologies and the collection of large amounts of data, the issues of security and data protection in smart greenhouses are becoming more relevant. This article examines the importance of data security and protection in smart greenhouses and discusses various aspects related to this topic. The article discusses potential threats to data security in smart greenhouses, such as unauthorized access, malicious software and physical access. In addition, practical recommendations are offered to ensure data security in smart greenhouses, such as the use of authentication and authorization mechanisms, data encryption, regular software updates, staff training and physical security. Based on these recommendations

**Ключевые слова:** Безопасность данных, защита данных, умные теплицы, IoT, угрозы безопасности, несанкционированный доступ, вредоносное программное обеспечение, шифрование данных.

**Keywords:** Data security, data protection, smart greenhouses, IoT, security threats, unauthorized access, malicious software, data encryption.

Умные теплицы являются новым и инновационным решением в сельском хозяйстве, которое позволяет автоматизировать процессы выращивания растений и обеспечить оптимальные условия для их роста и развития. Однако, с развитием современных технологий и подключением теплиц к сети Интернет, возникают вопросы безопасности и защиты данных [1]. В данной статье мы рассмотрим важность безопасности и защиты данных в умных теплицах и предложим рекомендации по обеспечению их безопасности.

Умные теплицы собирают огромное количество данных о параметрах окружающей среды, таких как температура, влажность, освещенность, уровень CO<sub>2</sub> и другие [2]. Эти данные являются основой для принятия решений и оптимизации процессов выращивания растений. Однако, такие данные могут быть ценными для злоумышленников, поэтому безопасность их хранения и передачи является критически важной.

В умных теплицах существуют различные угрозы безопасности данных, включая:

- Несанкционированный доступ: Хакеры могут попытаться проникнуть в систему умной теплицы для получения доступа к конфиденциальным данным или нанесения ущерба системе. Это может привести к потере урожая и нарушению процессов выращивания.

- Вредоносное программное обеспечение: Вредоносное программное обеспечение, такое как вирусы и трояны, может быть внедрено в систему умной теплицы, что может привести к потере данных и нарушению работы системы. Такое программное обеспечение может распространяться через подключенные устройства или сети.

- Физический доступ: Несанкционированный физический доступ к умной теплице может привести к утечке данных или физическому повреждению системы. Защита физического доступа к теплице является важной составляющей безопасности данных.

- Сбой системы: Сбои в работе системы умной теплицы могут повлечь за собой проблемы с контролем параметров окружающей среды, таких как температура, влажность и освещение. Это может негативно сказаться на росте и развитии растений.

- Вредоносное программное обеспечение: Вредоносное программное обеспечение (вирусы, трояны и другие вредоносные программы) может быть внедрено в систему умной теплицы, что может привести к потере данных или нарушению работы устройств.

Для обеспечения безопасности и защиты данных в умных теплицах, рекомендуется принять следующие меры:

- Аутентификация и авторизация: Внедрение механизмов аутентификации и авторизации позволяет контролировать доступ к системе умной теплицы. Это гарантирует, что только авторизованные пользователи имеют доступ к данным и функциональности системы.

- Шифрование данных: Шифрование данных является важным аспектом защиты конфиденциальности. Передача данных должна быть защищена с помощью протоколов шифрования, таких как SSL/TLS, что позволит предотвратить несанкционированный доступ к данным.

- Регулярное обновление программного обеспечения: Регулярное обновление программного обеспечения умных теплиц позволяет исправлять уязвимости и проблемы безопасности, обнаруженные в процессе эксплуатации. Это важно для поддержания безопасности системы.

- Обучение персонала: Обучение персонала по вопросам безопасности данных и правилам использования системы является неотъемлемой частью обеспечения безопасности. Персонал должен быть осведомлен о возможных угрозах и знать, как реагировать на них.

- Физическая безопасность: Физическая безопасность умных теплиц также играет важную роль. Защита от несанкционированного физического доступа, например, с помощью видеонаблюдения, ограждений и контроля доступа, помогает предотвратить физические угрозы.

- Резервное копирование данных: Регулярное создание резервных копий данных важно для обеспечения их сохранности в случае сбоев системы или внешних атак. Резервные копии должны храниться в защищенном месте и проверяться на целостность.

- Мониторинг и аудит: Ведение постоянного мониторинга и аудита системы умной теплицы позволяет выявлять потенциальные угрозы безопасности и принимать соответствующие меры. Это включает мониторинг активности пользователей, обнаружение необычных событий и анализ журналов системы.

С развитием технологий искусственного интеллекта и расширением возможностей умных теплиц, вопросы безопасности и защиты данных становятся все более актуальными [3]. Однако, с правильными мерами безопасности и постоянной работой по обновлению систем, можно достичь высокого уровня безопасности и защиты данных в умных теплицах.

Безопасность и защита данных в умных теплицах являются важными аспектами, которые необходимо учитывать при разработке и эксплуатации систем [4]. Принятие соответствующих мер безопасности, таких как аутентификация и авторизация, шифрование данных, обновление программного обеспечения, обучение персонала и обеспечение физической безопасности, поможет обеспечить высокий уровень защиты данных в умных теплицах. Это не только предотвратит возможные угрозы и потерю данных, но и обеспечит безопасность и стабильность процессов выращивания растений [5].

Использование искусственного интеллекта в умных теплицах предоставляет огромные возможности для оптимизации процессов выращивания растений. Однако, безопасность и защита данных являются ключевыми аспектами, которые необходимо учитывать при разработке и эксплуатации умных теплиц. Регулярное обновление системы, аутентификация и авторизация, шифрование данных, мониторинг и обучение персонала - все это является неотъемлемыми компонентами безопасной и защищенной умной теплицы. Следуя этим рекомендациям, сельскохозяйственные производители могут обеспечить высокий уровень безопасности и достичь оптимальных результатов в выращивании растений.

#### **Список использованной литературы:**

1. Панченко, О. О. Безопасность в системах интернета вещей: проблемы и перспективы. Инновационное развитие экономики, 6(4), 5-9, 2019.
2. Герасимов, О. А., & Герасимова, Е. О., Проблемы безопасности в системах "умный дом" и "умная теплица". Проблемы кибербезопасности, 1(20), 100-109, 2020.
3. Широков, А. В., Герасимов, О. А., & Герасимова, Е. О. Методы обеспечения безопасности в системах "умная теплица". Молодой ученый, 8(308), 81-85, 2021.
4. К. Лю, Д. Джин, Дж. Шен, З. Фу и Н. Линге, «Модель прогнозирования микроклимата в теплице на основе WSN с использованием подходов к экстремальному обучению», 18-я Международная конференция по передовым коммуникациям, 2016 г. Технология (ICACT), 2016, стр. 730–735.

УДК 62

Щедрин Д.А.,  
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

## ОБЗОР ПРЕИМУЩЕСТВ И НЕДОСТАТКОВ ПРИ ВЫБОРЕ МЕЖДУ БЕНЗИНОВЫМ И ДИЗЕЛЬНЫМ АВТОМОБИЛЕМ

**Аннотация:** в данной статье рассматриваются основные аспекты, включая экологические характеристики, экономичность, производительность и технические особенности каждого типа топлива. Анализируются преимущества и недостатки каждого типа автомобиля и предоставляются рекомендации при выборе между бензиновым и дизельным автомобилем.

**Ключевые слова:** автомобиль, бензин, дизельное топливо, сравнение, экологические характеристики, экономичность, производительность, технические особенности, выбор.

**Abstract:** This article discusses the main aspects, including environmental characteristics, efficiency, performance and technical features of each type of fuel. The advantages and disadvantages of each type of car are analyzed and recommendations are provided when choosing between a gasoline and diesel car.

**Keywords:** car, gasoline, diesel fuel, comparison, environmental characteristics, efficiency, performance, technical features, choice.

Существует два основных типа топлива, используемых в автомобилях - бензин и дизельное топливо. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки, и выбор между ними может быть сложным для потребителя. В данной статье мы проведем сравнительный анализ автомобилей, работающих на бензине и на дизельном топливе, чтобы помочь читателям сделать осознанный выбор.

1. Экологические характеристики: С точки зрения экологии, бензиновые автомобили имеют некоторые преимущества. Они обычно имеют более низкий уровень выбросов вредных веществ, таких как оксиды азота и твердые частицы. С другой стороны, дизельные автомобили могут потреблять меньше топлива и выделять меньше углекислого газа, что способствует снижению выбросов парниковых газов.

2. Экономичность: С точки зрения экономичности, дизельные автомобили часто являются более эффективными. Они имеют более высокий КПД и обычно потребляют меньше топлива на каждый пройденный километр по сравнению с бензиновыми автомобилями. Однако, бензиновые автомобили могут быть более доступными в плане стоимости приобретения и технического обслуживания.

3. Производительность: С точки зрения производительности, бензиновые автомобили обычно обладают лучшей динамикой и мощностью. Они могут обеспечивать более быстрое ускорение и более высокую максимальную скорость. Дизельные автомобили, с другой стороны, обладают большим крутящим моментом на низких оборотах, что делает их более подходящими для тяжелых нагрузок и длительных поездок.

4. Технические особенности: Технические особенности каждого типа топлива также играют роль при выборе автомобиля. Бензиновые двигатели обычно более компактны и легкие, что может быть важно для малых и средних автомобилей. Дизельные двигатели, с другой стороны, обладают большей прочностью и долговечностью, что делает их предпочтительными для больших автомобилей и грузовиков.

Выбор между автомобилем на бензине и на дизельном топливе зависит от множества факторов, включая экологические характеристики, экономичность, производительность и

технические особенности. При выборе следует учитывать личные предпочтения, стиль вождения, предполагаемые условия эксплуатации и доступность топлива. Рекомендуется также обратить внимание на современные тенденции в автомобильной индустрии, где разрабатываются все более экологически чистые и эффективные автомобильные технологии.

Мы проведем сравнительный анализ автомобилей с двигателями, использующими бензиновое и дизельное топливо, на основе следующих параметров:

1. При покупке дизельных автомобилей они стоят дороже, чем новые автомобили Mercedes-Benz. Я хочу обратить внимание на стоимость топлива, потому что цена на дизельное топливо немного выше, чем на бензин (средняя рыночная цена бензина составляет 47,61 рубля, а дизельного топлива - 48,17 рубля), но расход дизельного топлива меньше.

2. Если автомобиль в основном используется для езды по городу, то бензиновый двигатель является наиболее предпочтительным, а дизельный автомобиль больше подходит для езды по шоссе и преодоления больших расстояний.

3. Дизельные автомобили выделяют примерно на 20% меньше углекислого газа, чем бензиновые. Двигатели, работающие на дизельном топливе, производят больше вредных выбросов, но поскольку они потребляют меньше топлива, они, как правило, производят меньше загрязняющих веществ.

4. Теоретически дизельные двигатели более долговечны благодаря своим жестким и долговечным блокам цилиндров, коленчатым валам, компонентам поршневого узла и головкам цилиндров, но эта характеристика напрямую зависит от качества дизельного топлива, в то время как бензиновые двигатели не подходят для качества бензина. Дизельные двигатели отличаются от бензиновых и плохо запускаются при низких температурах. Кроме того, дизельному двигателю требуется много времени для прогрева, поэтому тепло поступит в кабину в течение 10-15 минут после начала тренировки.

Я хочу отметить, что автомобили с дизельным двигателем более влагостойки, потому что электричество в этих двигателях используется только для запуска. Вот почему дизельные автомобили оснащаются внедорожниками и перекрестками.

5. В автомобилях с дизельными двигателями необходимо чаще менять фильтры и моторное масло, а также проверять компрессию в цилиндрах. Эти устройства известны своей сложной конструкцией, поэтому техническое обслуживание дизельных двигателей обычно обходится дороже.

Результаты сравнительного анализа автомобилей с двигателями, работающими на бензиновом и дизельном топливе, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительные характеристики автомобилей, работающих на бензине и дизельном топливе

Параметр	Автомобиль на дизельном топливе	Автомобиль на бензине
1.Экономичность	+	-
2.Провозная способность	-	+
3.Окружающая среда	+	-
4.Эксплуатация	-	+
5.Обслуживание	-	+

Основываясь на результатах сравнительных характеристик, приведенных в таблице 1, можно сделать вывод, что автомобили, работающие на бензине, обладают большими активами, чем автомобили, работающие на дизельном топливе. Согласно статистике, спрос на автомобили с бензиновым двигателем в России выше, чем на автомобили с дизельным двигателем. Рассмотрим преимущества и недостатки двигателей, работающих на бензине и дизельном топливе (таблица 2).

Таблица 2 - Преимущества и недостатки двигателей, работающих на бензине и дизельном топливе

Бензиновый двигатель	Дизельный двигатель
<b>Плюсы</b>	
1. Наиболее распространён на практике и большее (по сравнению с дизельным топливом) количество запчастей на рынке.	1. Выше КПД двигателя, поэтому ниже расход топлива. 2. Развиваемый крутящий момент («сила двигателя») выше за счет более высокой степени сжатия и характера горения топлива.
<b>Минусы</b>	
1. Изначально больший расход топлива. Впрочем, вопрос экономии эффективно решается установкой газобаллонного оборудования.  2. Меньше крутящий момент. Проблема тяги на низких оборотах частично решена на турбированных моторах.	1. Чтобы выдерживать высокое давление, блок цилиндров дизельного двигателя массивнее, и сам мотор весит тяжелее. 2. Автомобили с дизельными моторами дороже при прочих равных условиях. 3. Зимой «летнее» дизельное топливо может замерзнуть. 4. Для ремонта дизельных двигателей на рынке гораздо больше оригинальных деталей, по сравнению с бензиновыми двигателями для ремонта которых бывает сложно достать запасные части в России. 5. Специалистов по ремонту и обслуживанию дизельных двигателей меньше, а ремонт стоит дороже. [4]

Согласно информации, приведенной в таблице 3, можно заметить, что дизельные двигатели имеют больше недостатков, чем двигатели, работающие на бензине, именно поэтому в России используются бензиновые транспортные средства. Существует большой спрос. Однако автомобили с дизельными двигателями более экономичны с точки зрения расхода топлива. Несмотря на меньшую мощность, они характеризуются плавной тягой на любой скорости.

#### **Список использованной литературы:**

1. [Электронный ресурс].. – Режим доступа: <https://liquimoly.ru/servis/info/korobka-peredach-sravnenie-transmissiy-plyusy-i-minusy/>
2. Голенецких М. Механика или автомат: какая коробка лучше / М. Голенецких [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://avtocod.ru/blog/post/mekhanika-ili-avtomat-kakaya-korobka-luchshe>
3. Устройство и принцип действия АКПП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.drive2.ru/b/1996595/>

© Д.А. Щедрин, 2023

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АВТОМОБИЛЬНЫХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ

**Аннотация:** Данная статья проводит сравнительный анализ автомобилей с автоматической и механической коробками переключения передач. Рассматриваются основные преимущества и недостатки каждого типа коробки передач, а также их влияние на удобство управления, экономичность, производительность и комфорт вождения.

**Ключевые слова:** автоматическая коробка передач, механическая коробка передач, сравнение, удобство управления, экономичность

**Abstract:** This article provides a comparative analysis of cars with automatic and manual gearboxes. The main advantages and disadvantages of each type of transmission are considered, as well as their impact on ease of operation, efficiency, performance and driving comfort.

**Keywords:** automatic transmission, manual transmission, comparison, ease of operation, economy

Выбор типа коробки передач является одним из важных решений при приобретении автомобиля. Существует два основных типа коробок передач - автоматическая и механическая. Каждый из них имеет свои особенности и преимущества.

1. Удобство управления: Автоматическая коробка передач обладает преимуществом в удобстве управления, так как водитель не нуждается в ручном переключении передач. Она автоматически выбирает оптимальную передачу в зависимости от условий дороги и режима движения. С другой стороны, механическая коробка передач требует активного участия водителя при переключении передач, что может потребовать определенного навыка и усилий.

2. Экономичность: С точки зрения экономичности, автоматическая коробка передач может быть более эффективной. Она позволяет более точно контролировать обороты двигателя и выбирать оптимальные передачи для достижения лучшей топливной экономии. Механическая коробка передач может потреблять больше топлива в случае неправильного выбора передачи или недостаточно опытного водителя.

3. Производительность: С точки зрения производительности, механическая коробка передач может предоставить более быстрое и отзывчивое ускорение. Водитель имеет полный контроль над выбором передачи и может оптимизировать производительность автомобиля. Автоматическая коробка передач, хотя и обеспечивает плавное и комфортное переключение передач, может быть несколько менее отзывчивой в сравнении с механической коробкой передач.

4. Комфорт вождения: Автоматическая коробка передач обеспечивает более комфортное вождение, особенно в условиях городского трафика или при длительных поездках. Она снижает утомляемость водителя и обеспечивает более плавные переключения передач. Механическая коробка передач, хотя и может быть более спортивной и приятной для опытных водителей, требует большего внимания и усилий при переключении передач.

При выборе между автоматической и механической коробками передач необходимо учитывать свои личные предпочтения, стиль вождения и условия эксплуатации. Автоматическая коробка передач предлагает больше комфорта и удобства, особенно в условиях городского движения, в то время как механическая коробка передач может быть предпочтительна для тех, кто ценит более спортивное и отзывчивое управление. Важно также учитывать современные тенденции в автомобильной индустрии, где автоматические коробки передач становятся все более продвинутыми и эффективными.

Коробка передач - один из самых важных компонентов в любом автомобиле с двигателем внутреннего сгорания. Основная задача коробки передач заключается в передаче и преобразовании крутящего момента от двигателя к опорам двигателя. В дополнение к своей основной задаче контрольно-пропускной пункт должен также выбирать мощность для приводов других агрегатов и другого оборудования.

Механическая коробка передач - это многоступенчатый редуктор, который дает водителям возможность выбирать и переключать передачи автомобиля в соответствии с их потребностями и условиями. Устройство механической коробки передач показано на рисунке 1. Основное различие

между механической коробкой передач и автоматической коробкой передач заключается в том, что первая предоставляет больше возможностей опытным водителям при управлении транспортным средством. Высокая динамика разгона и экономия топлива - вот преимущества автомата в руках профессиональных водителей. Давайте подробнее рассмотрим преимущества и недостатки механических коробок передач [1].

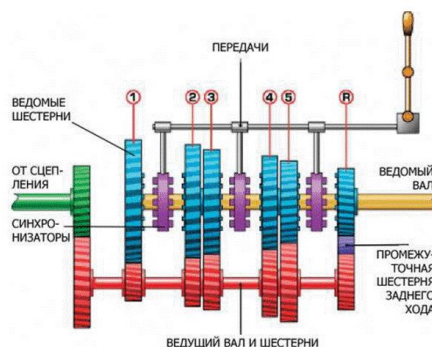


Рисунок 1-Схема механического переключения передач

По сравнению с автоматической коробкой передач динамика разгона автомобиля с механической коробкой передач будет лучше. Используя механическую коробку передач, водитель может самостоятельно выбрать подходящую передачу, чтобы двигатель работал на нужной ему скорости, поэтому ускорение будет на несколько секунд быстрее, чем при использовании автоматической коробки передач. Имея достаточный опыт вождения с механической коробкой передач, водитель может быстро переключать передачи и переводить автомобиль в режим скольжения, что поможет добиться практической экономии топлива во время движения. В автоматической коробке передач эта операция фактически невозможна из-за конструктивных особенностей; Затраты на техническое обслуживание при замене масла ниже, поскольку в механическую коробку передач необходимо залить около 3 литров, в то время как автоматической коробки передач потребуется от 6 до 10 литров; В суровых климатических условиях, при отрицательных температурах, легче заводить автомобиль с механической коробкой передач, потому что, во-первых, в коробке меньше масла, а во-вторых, при нажатии на педаль сцепления коробка открывается от двигателя, соответственно; Ремонтопригодность механической версии коробки передач значительно выше, а затраты на техническое обслуживание дешевле, чем у автоматической коробки передач.; В аварийной ситуации автомобиль с автоматической коробкой передач можно буксировать на большие расстояния, что не рекомендуется для автоматической коробки передач, поскольку трансмиссионное масло может перегреться.

Недостатки механической коробки передач:

-Начинающим водителям трудно привыкнуть к механической коробке передач. Особые трудности приводят к началу движения и старту с места подъема;

-Начинающие водители на автомобилях с механической коробкой передач могут по неопытности перегреть двигатель автомобиля, что приведет к ремонту этого узла [3].

Автоматическая коробка передач использует гидротрансформатор и планетарные передачи для работы на основе передачи крутящего момента. В автомобилях с АССР педаль сцепления отсутствует, что значительно облегчает вождение. Но за удобство вам приходится платить более низкой эффективностью. Его потеря происходит из-за отсутствия постоянной связи между ведущим колесом и двигателем автомобиля. Чтобы облегчить управление автомобилем с автоматической коробкой передач, владелец должен смириться с некоторыми отрицательными характеристиками: по сравнению с автомобилем с механической коробкой передач стоимость увеличивается, расход топлива при движении низкий, а максимальная скорость автомобиля низкая.



Рисунок 2-Схема втоматической коробки передач

Классическая автоматическая коробка передач на четыре скорости медленнее механической, но теперь есть два диска сцепления для вариантов 6-го и 7-го уровней, и они больше не уступают механической коробке передач по эффективности, а иногда даже превосходят ее; Удобство вождения автомобиля намного выше, и неопытные водители смогут передвигаться без затруднений, без аварийных ситуаций.; При правильной эксплуатации ресурс двигателя и трансмиссионных компонентов автоматической коробки передач может быть выше, чем у механической коробки передач — электронная система контролирует скорость и не допустит перегрева двигателя.

Недостатки автоматического переключения передач:

- Динамика разгона автомобиля с автоматической коробкой передач не так хороша, как у механической коробки передач.;
- По сравнению с механической коробкой передач расход топлива увеличивается;
- Большое количество моторного масла в составе автоматической коробки передач приводит к высоким затратам на техническое обслуживание при замене;
- Трудно запустить двигатель при отрицательной температуре;

После сравнения и анализа автомобилей с автоматическими и механическими коробками передач можно сделать вывод, что, подходя к выбору коробки передач на автомобиле, водителю необходимо проанализировать свои требования к трансмиссии. Автоматическая коробка передач подходит для тех, кто больше всего нуждается в комфортном передвижении, быстром и легком обучении вождению, если нет дополнительных сложных условий, автомобиль будет эксплуатироваться, таких как частая езда с прицелом или буксировка других автомобилей, езда по труднопроходимой местности. Если важны ускорение и мощность двигателя или перед автомобилем стоит сложная задача, следует выбрать механическую коробку передач для езды по проселочным дорогам, буксировки и вождения в сложных дорожных условиях.

#### Список использованной литературы:

1. Лубик, А. Ф. Направления совершенствования транспортной инфраструктуры Российской Федерации // Вестник Российской таможенной академии. – 2019. – №3. – С. 161-169.

© Д.А. Щедрин, 2023



### О ПРОБЛЕМАХ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Вопрос безопасности товаров, особенно пищевых, сейчас поднимается довольно часто в средствах массовой информации и в научных публикациях. Есть несколько острых проблем, по которым проведены серьезные исследования учеными разных стран и предложены пути их решения.

Не секрет, что вместо коровьего масла во многих пищевых продуктах используется маргарин. Маргарин производится из разнообразных растительных масел, в основном гидрогенизацией. Из такого жира научились производить жидкие, полужидкие, твердые продукты. На его основе выпускают сгущенное молоко, сливочные масла, кондитерские изделия и т.п. В таком продукте в процессе производства образуются вредные транс-жиры. Гидрогенизированные жиры имеют искаженную молекулярную структуру, нехарактерную для природных соединений. Встраиваясь в клетки нашего организма, трансжиры нарушают клеточный метаболизм. Гидрогенизированные жиры препятствуют полноценному питанию клеток и способствуют накоплению токсинов, что является причиной заболеваний.

Долгосрочные исследования в США показали, что на 100 000 ежегодных случаев сердечного приступа или смерти от заболевания сердца приходится 19 000 случаев, связанных с потреблением трансжиров. Коронарная болезнь является одной из основных причин смерти почти во всех странах, поэтому речь должна идти о значительном сокращении или полном прекращении использования частично гидрогенизированных масел Дариуш Мозаффариан – профессор Гарвардской медицинской школы: «Вредное воздействие транс-жиров на здоровье доказано на данный момент надежнее, чем в отношении почти любого другого компонента продуктов питания. Эти доказательства куда весомее, а потенциальный ущерб для здоровья куда серьезнее, чем в случае промышленных загрязнителей или пестицидов, для которых законодательно закреплены (обоснованно) очень низкие значения ПДК» В 2004 г. Дания законодательно ввела ограничения на содержание трансжиров в продуктах питания. Аналогичный закон позже был принят в Нидерландах, Канаде и США. В России маргарин производят в основном на старых предприятиях методом гидрирования и используют во многих продуктах питания. Маргарин, полученный из смеси растительных и животных жиров методом переэтерификации, не содержит транс-жиров, но он требует современного оборудования и более дорогой.

После множества публикаций о низком качестве мороженого в нашей стране, в 2004 году был принят ГОСТ на молочное, сливочное мороженое и пломбир, в котором основным сырьем обозначено натуральное молоко и регламентируется содержание молочного жира. Однако в 2008 году был принят Технический регламент на молоко и молочные продукты, в котором появилось такое понятие, как мороженое с растительным жиром. В таком мороженом (как и в сыре, сметане и других молочных продуктах) молочный жир в большей или меньшей степени заменяется пальмовым маслом, получаемым из плодов масличной пальмы. Такой жир достаточно дешев, слабо окисляется, увеличивает сроки хранения продуктов, удобен технологически, например, повышает взбиваемость мороженого, так как состоит из смеси жидких ненасыщенных и твердых насыщенных жиров. Рекламируется полезный состав пальмового масла, однако для его набора жирных кислот в нашем организме нет нужных ферментов, а стеарин в составе пальмового масла налипает на стенки кишечника, особенно детей, способствует развитию атеросклероза. Европейские изготовители детского питания в информации о своей продукции подчеркивают отсутствие пальмового масла.

Определенную настороженность во многих странах вызывает применение в пищевых технологиях генномодифицированного сырья. В ЕЭС еще в 1991 году принято «Общеввропейское соглашение по органическому производству с/х продукции». Основная цель принятых на основе этого соглашения стандартов – обеспечить максимальную чистоту пищевых продуктов. Хозяйства, производящие органические продукты, находятся под строгим контролем, контролирующие органы инспектируют каждый этап пути от поля до прилавка. Хозяйства не имеют права применять минеральные удобрения, большинство пестицидов. Животных лечат гомеопатическими средствами,

практикуется свободный выпас. В пищевом производстве полностью запрещены пищевые добавки, рафинирование и дезодорирование, гидрогенизация, искусственная витаминизация, ГМО. Результаты многочисленных исследований показали, что в таких продуктах намного больше (на десятки процентов) витамина С, железа, магния, фосфора и они намного вкуснее продукции современных пищевых технологий. Аналогичные стандарты были приняты в США в 1995 г.

Экологически чистая пища за рубежом сейчас стоит в среднем на треть дороже обычной, но становится все доступнее благодаря правительственным субсидиям, благоприятным налоговым режимам для производителей, развитию специализированных розничных сетей и отделов органического питания в «обычных» гастрономах.

В отличие от США и европейских стран, в России единый стандарт производства и реализации органических пищевых продуктов не принят. Есть гигиенические нормы, касающиеся требований к органическим продуктам питания [1], но нет у нас государственной системы регулирования и поддержки «чистого» сельского хозяйства, нормативно-правовая база по производству органических пищевых продуктов питания в Российской Федерации отсутствует. Однако и в нашей стране растет понимание жизненной необходимости органической, а не химической пищи. Все больше городских семей сегодня по договоренности получают мясо, птицу, овощи, молоко, яйца, от фермеров, соблюдающих основные принципы производства био-продуктов, и заслуживших доверие потребителей.

В нашей стране ни одно ГМ растение не получило разрешения для выращивания, но и запрета на законодательном уровне нет. Поэтому нет соответствующего контроля и есть данные о массовом внедрении таких культур на российских полях заезжими арендаторами. ГМ растения устойчивы к условиям выращивания и экономически выгодны. В то же время центров испытания пищевых продуктов по содержанию ГМО в стране мало и работают они с небольшим числом проб.

В настоящее время непрерывно синтезируются и поступают в природную среду новые вещества, опасные для человека уже в чрезвычайно малых количествах [2]. Содержание таких веществ трудно контролировать в пищевых продуктах обычными методами. Наиболее длительную историю из них имеют диоксины. Диоксины (полихлорированные дибензо – n - диоксины, известно 75 изомеров) не производятся специально, они образуются при наличии хлорсодержащих и фенольных производных при температурах 300 -600°C в результате многочисленных реакций, например, при сжигании отходов в мусоросжигательных печах, при пожарах, в целом ряде технологий с хлорсодержащими промежуточными и конечными продуктами, при отбеливании бумаги и даже при хлорировании воды.

Диоксины - чрезвычайно стойкие соединения, при попадании в окружающую среду они интенсивно накапливаются в почве, в иле водоемов, активно мигрируют по пищевым цепям, особенно в жиросодержащих объектах. Они могут не разрушаться до 14 лет, поэтому концентрация диоксинов в окружающей среде растет. Некоторые организмы могут накапливать диоксины в большей степени, так, коэффициент биоаккумуляции их водными организмами и водорослями составляет от двух до  $6 \cdot 10^3$ . Диоксины - сильнейший универсальный клеточный яд, безвредных его доз практически не существует, установленная из опытов максимальная не действующая на тест-организмы доза составляет всего 1 нг на кг веса тела. Действие их системное и многостороннее, от головных болей до воспалений. 70 мкг на кг массы тела человека вызывает заболевание хлоракне – высыпание угрей с маленьким бледно-желтыми пузырьками на коже лица, не проходящее до 15 лет. Установлено канцерогенное, тиратогенное, эмбриотоксическое действие диоксинов. Диоксины – жирорастворимые соединения и накапливаются в жире, печени, молоке домашних животных. В Канаде в жире и печени кур и свиней найдено от 2 до 186 нг/кг, в Германии - в женском молоке 1 нг/л.

Установленная, согласно рекомендациям ВОЗ, максимальная допустимая суточная доза диоксинов составляет 10 нг на кг веса тела, но исследования показывают, что человек уже сейчас получает в сутки 0,35 нг /кг, из них 98-99% - с продуктами питания [3]. Источники поступления и миграция диоксинов в пищевые продукты контролируются в странах ЕС и в США. Так в США Агентство охраны окружающей среды издало список веществ, при производстве которых на сумму более 1000 долларов могут образовываться диоксины. В списке 84 органических соединения и 33 препарата на их основе, направляемых в торговлю, например, средства защиты древесины. В России содержание диоксинов практически не отслеживается. Основная причина - отсутствие современного высокочувствительного (и дорогостоящего) лабораторного оборудования для количественного анализа диоксинов в большинстве пищевых лабораториях. Нормативы содержания диоксинов в воде завышены

на три порядка по сравнению с нормативами в США. Вещества, близкие к диоксинам, полихлорированные бифенилы (ПХБ), имеющие гораздо более высокое значение ПДК, контролируются в свежей рыбе, икре и печени рыб. Они не контролируются во всех остальных продуктах

Из-за большого числа изомеров к подготовке проб и методам анализа предъявляются высокие требования. Для количественного определения и идентификации их нужны хроматографы с колонками высокой разделительной способности, для отдельных изомеров нужны еще и масс-спектрометры высокого разрешения, а также вещества-стандарты, меченые радиоизотопами углерода-13. Естественно, что пищевые лаборатории такого оборудования не имеют.

Попытки отечественных экологов еще с начала 90-х годов привлечь внимание государственных органов к проблеме диоксинов не встретили понимания, сейчас проблема стала острее и требует решения. Для этого необходимы усилия специалистов в привлечении общественного мнения к обсуждению причин и последствий опасного загрязнения пищевых продуктов.

#### **Список использованной литературы:**

1. СанПиН 2.3.2.2354-08 Санитарно-эпидемиологические требования к органическим продуктам.
2. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов. Сибирское университетское издательство, г. Новосибирск 2007 г.
3. Кожухова О.И. Безопасность товаров и услуг: учебное пособие / Ростовский государственный экономический университет «РИНХ». – Ростов-на-Дону, 2016 г.

© О.И. Кожухова, 2023

---

## **МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ**

**УДК 57.57.01**

Кожухова В.К.,  
Кандидат биологических наук, доцент,  
Ярославский государственный технический университет

### **СОСТОЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ РИТМОВ МИНУТНОГО ОБЪЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ ВО ВРЕМЯ «КРИТИЧЕСКИХ» ДНЕЙ МЕСЯЦА У ЖЕНЩИН**

**Аннотация.** Целью настоящего исследования явилось проанализировать состояние биологических ритмов минутного объема кровообращения (МОК) во время «критических» дней у женщин. Для выполнения поставленной цели были исследованы женщины 48 лет, ведущие активный образ жизни. Показатель МОК в нашей работе был получен расчетным путем, то есть с помощью формулы. В результате проведенной работы была установлена тенденция к возрастанию МОК в первой половине суток. Таким образом, во время «критических» дней месяца у женщин было зафиксировано изменение биологических ритмов МОК.

**Ключевые слова:** женщины, минутный объем крови, биологические ритмы.

Все исследования были проведены с участием клинически здоровых женщин среднего возраста (40 -49лет), ростом 160 – 169 см и весом около 60 –ти кг, ведущих активный образ жизни.

Работа по сбору материала выполнялась в лабораторных условиях при температуре воздуха + 22 ° – + 24 °С.

Регистрация параметров сердечно-сосудистой системы производилась за 10 – 15 минут до наступления указанного часа, в положении сидя.

Регистрация изменений показателей САД, ДАД и ЧСС в течение одних суток производилась с интервалом через два часа, с восьми до двадцати двух часов (в 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 часа).

Фиксирование показателей центральной гемодинамики производилось на первый день после начала «критических» дней месяца у женщин, в положении сидя.

Для регистрации САД, ДАД и ЧСС использовался полуавтоматический прибор для измерения артериального давления МТ – 30 (10016, Нью – Йорк, США), который состоял из следующих деталей: дисплея, показывающего величину САД, ДАД и ЧСС; соединяющейся с дисплеем специальной манжеты, помогающей регистрировать параметры центральной гемодинамики; нагнетателя воздуха, встроенного в манжету.

Биологический ритм характеризуется следующими параметрами, а именно: мезор-максимальная величина показателя, среднее значение показателя и отклонение от среднего значения [1,2].

Мезор или максимальное значение любого показателя ССС в таблицах выделяли полужирным шрифтом с подчеркиванием.

Среднее значение любого показателя рассчитывали путем суммирования значений в 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 и 22 часа и деления суммы на 8.

Затем путем вычитания значения временного отрезка из среднего значения показателя получали отклонение от среднего значения.

Показатель минутного объема крови (МОК) мы получали с помощью формулы:

$$\text{МОК} = \text{СОК} \times \text{ЧСС}, \text{ где:}$$

МОК – минутный объем крови (л /мин); СОК – систолический объем крови (мл); ЧСС – частота сердечных сокращений (уд/мин); МОК – количество крови, выбрасываемое левым желудочком в аорту за 1 минуту.

Систолический объем крови (СОК, мл) рассчитывали по формуле Старра [3]:

$$\text{СОК} = 90,97 + 0,51 \text{ АДп} + 0,57 \text{ ДАД} - 0,61 \text{ В}, \text{ где:}$$

В – возраст в годах (мы взяли возраст испытуемых для формулы 48 лет). АДп – пульсовое артериальное давление (мм рт.ст.). ДАД – диастолическое артериальное давление (мм рт.ст.).

$$\text{АДп} = \text{САД} - \text{ДАД}, \text{ где:}$$

АДп – пульсовое артериальное давление (мм рт. ст.), САД – систолическое артериальное давление (мм рт. ст.), ДАД – диастолическое артериальное давление.

В течение дня до ОМЦ у женщин сидя были выявлены два максимальных значения МОК, а именно: в 12 и 16 часов (таблица 1). Относительно 8 часов до ОМЦ у женщин сидя были зарегистрированы достоверные повышения МОК в 10 (АБ; + 5,39 %; P <0,05), 14 (АГ; + 4,93 %; P <0,05) и 18 (АЕ; + 5,85 %; P < 0,001). До ОМЦ у женщин сидя относительно 12 часов были получены достоверные понижения МОК в 14 (ВГ; - 4,09 %; P <0,05), 20 (ВЖ; - 3,39 %; P <0,05) и 22 часа (ВЗ; - 6,06 %; P <0,001). До ОМЦ у женщин сидя относительно 16 часов было обнаружено достоверное снижение МОК в 22 часа (ДЗ; - 4,45 %; P <0,01). Во время ОМЦ у женщин сидя были установлены максимальные значения МОК в 10 и 16 часов. Во время ОМЦ у женщин сидя относительно 8 часов были выявлены достоверные увеличения МОК в 10 (АБ; + 7,36 %; P < 0,001) и 16 часов (АД; + 5,36 %; P <0,05). Относительно 10 часов у женщин сидя во время ОМЦ было зарегистрировано одно достоверное уменьшение МОК в 22 часа (БЗ; - 6,15 %; P <0,05).

МОК является произведением от умножения СОК на ЧСС. Состояние биологических ритмов минутного объема крови во время ОМЦ представлено в таблице 1. Не было обнаружен тот факт, что акрофазы МОК в исходном периоде и во время ОМЦ совпадали по времени их наступления. Во время ОМЦ утренняя акрофаза МОК была обнаружена раньше по сравнению с исходным периодом, а именно: в 10 - вместо 12 часов. По-видимому, более высокое содержание гормонов в крови во время ОМЦ повлияло на раннее появление утренней акрофазы МОК. Не было получено достоверных изменений МОК во время «критических» дней по сравнению с исходным периодом.

Динамика биологических ритмов минутного объема кровообращения до- и во время ОМЦ у женщин сидя ( $M \pm m$ ),  $n = 28$

Временной интервал	Минутный объем кровообращения (МОК), л / мин	
	До ОМЦ	Во время ОМЦ
1. 8 ч. А	6,49 ± 0,06	6,52 ± 0,09
2. 10 ч. Б	6,84 ± 0,14	<b>7,00 ± 0,14</b>
3. 12 ч. В	<b>7,10 ± 0,12</b>	6,79 ± 0,16
4. 14 ч. Г	6,81 ± 0,12	6,82 ± 0,16
5. 16 ч. Д	<b>6,98 ± 0,11</b>	<b>6,87 ± 0,14</b>
6. 18 ч. Е	6,87 ± 0,12	6,76 ± 0,13
7. 20 ч. Ж	6,86 ± 0,08	6,81 ± 0,13
8. 22 ч. З	6,87 ± 0,11	6,57 ± 0,14
Средние значения:	6,85 ± 0,10	6,75 ± 0,13
1	<b>АБ * (+ 5,39 %)</b>	<b>АБ *** (+7,36 %)</b>
2	<b>АГ * (+ 4,93 %)</b>	<b>АД * (+ 5,36 %)</b>
3	<b>АЕ *** (+ 5,85%)</b>	<b>БЗ * (- 6,15 %)</b>
4	<b>ВГ * (- 4,09 %)</b>	
5	<b>ВЖ * (- 3,39 %)</b>	
6	<b>ВЗ ** (- 6,06%)</b>	
7	<b>ДЗ * (- 4,45 %)</b>	

Примечание: \* -  $P < 0,05$  или  $0,02$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\*-  $P < 0,001$ , Полу жирным начертанием с подчеркиванием выделены акрофазы. С целью показа более полной и ясной картины достоверности изменения результатов временным отрезкам были даны буквенные обозначения, Некоторые временные отрезки отсутствуют, так как не выявлено достоверности изменения результатов.

Среднее значение МОК в исходном периоде составило 6,85 л/мин, а во время ОМЦ – 6,75 л/мин (Таблица 1). Минимальное отклонение МОК от среднего значения в исходном периоде было получено и составило 0,01 л/мин (в 10 часов) и максимальное отклонение МОК от среднего значения -0,36 л/мин (в 8 часов). Амплитуда колебания МОК в исходном периоде была получена 0,35 л/мин. Во время ОМЦ минимальное отклонение от среднего значения было выявлено в 18 часов и составило 0,04 л/мин, а максимальное – 0,25 л/мин (в 10 часов). Во время ОМЦ амплитуда колебаний МОК от среднего значения была рассчитана как 0,29 л/мин. Исходя из всего выше сказанного, можно предположить, что во время «критических» дней организм находился в более стесненных условиях по сравнению с исходным периодом, так как амплитуда колебания МОК во время ОМЦ была обнаружена меньше (0,29) по сравнению с исходным периодом (0,35).

#### Выводы:

1. Во время ОМЦ было выявлено наличие двух максимальных значений (акрофаз) МОК.
2. Наступление акрофаз во время ОМЦ было зафиксировано в другие часы.
3. Утренняя акрофаза МОК была зарегистрирована раньше по сравнению с исходным периодом.
4. Амплитуда колебания МОК во время ОМЦ была обнаружена меньшей по сравнению с исходным периодом.

#### Список использованной литературы:

1. Арушанян Э.Б. «Ритмоорганизующие структуры мозга и фармакологический эффект». //Вестник РАМН. - 2000. - № 8. - стр.17 – 20.
2. Бубличенко М.М. «Магнитные бури». - Раздел 3 (В кн.: «Метеозависимость»). - Ростов н/Д: Феникс. - 2006. - с. 92 – 100.
3. Козинец Г.И. «Физиологические системы организма человека, основные показатели»- М: Трида – Х, 2000. - 336 С.

**НОВЫЕ СТРАТЕГИИ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ СТАДИИ СЕПТИКОТОКСЕМИИ  
ОЖГОВОЙ БОЛЕЗНИ**

**Аннотация:** Септикотоксемия ожоговой болезни является серьезным осложнением ожогов и характеризуется системным воспалительным ответом, который может привести к органной дисфункции и смерти пациента. Активация свободных радикалов и дисбаланс цитокинов в организме играют важную роль в патогенезе данного состояния. Анализируются результаты современных исследований, посвященных уровням антиоксидантов и свободнорадикальных процессов, а также профилю цитокинов в крови пациентов с септикотоксемией ожоговой болезни. Выводы исследований могут помочь в разработке новых стратегий лечения и профилактики данного осложнения ожогов.

**Ключевые слова:** септикотоксемия, ожоговая болезнь, антирадикальная система крови, цитокины, антиоксиданты, свободные радикалы, органная дисфункция, воспаление, лечение, профилактика.

**Abstract:** Septicotoxemia of burn disease is a serious complication of burns and is characterized by a systemic inflammatory response that can lead to organ dysfunction and death of the patient. Activation of free radicals and cytokine imbalance in the body play an important role in the pathogenesis of this condition. The results of modern studies on the levels of antioxidants and free radical processes, as well as the profile of cytokines in the blood of patients with septicotoxemia of burn disease are analyzed. The findings of the studies can help in the development of new strategies for the treatment and prevention of this complication of burns.

**Keywords:** septicotoxemia, burn disease, antiradical blood system, cytokines, antioxidants, free radicals, organ dysfunction, inflammation, treatment, prevention.

Антирадикальная система крови играет важную роль в борьбе с оксидативным стрессом, вызванным активацией свободных радикалов в организме. В условиях септикотоксемии ожоговой болезни наблюдается повышенная активация свободнорадикальных процессов, что приводит к повреждению клеток и тканей организма. Исследования показали, что уровень антиоксидантных систем, таких как супероксиддисмутаза, каталаза и глутатионпероксидаза, снижается в крови пациентов с септикотоксемией ожоговой болезни. Это свидетельствует о нарушении антирадикальной защиты организма и его неспособности эффективно бороться с оксидативным стрессом.

Цитокины играют ключевую роль в развитии воспалительного процесса в организме. В септикотоксемии ожоговой болезни происходит усиленная продукция противовоспалительных цитокинов, таких как интерлейкин-10, а также увеличение уровня прокариотических цитокинов, включая интерлейкин-6 и фактор некроза опухоли- $\alpha$ . Это свидетельствует о нарушении баланса между противовоспалительным и прокариотическим цитокиновым ответом в организме пациентов с септикотоксемией ожоговой болезни.

Понимание состояния антирадикальной системы крови и цитокинового профиля в стадии септикотоксемии ожоговой болезни имеет важное практическое значение. Эти данные могут помочь в разработке новых стратегий лечения и профилактики септикотоксемии ожоговой болезни, направленных на восстановление антирадикальной защиты организма и восстановление баланса цитокинового ответа. Введение антиоксидантных препаратов или цитокиновой терапии может быть потенциально полезным для улучшения прогноза пациентов с септикотоксемией ожоговой болезни.

Дополнительные исследования и клинические испытания необходимы для более глубокого понимания механизмов патологии и разработки эффективных стратегий лечения. В будущем, возможно, будут разработаны новые подходы, такие как таргетированная молекулярная терапия, для нейтрализации свободных радикалов и нормализации цитокинового профиля в септикотоксемии ожоговой болезни.

Таким образом, изучение состояния антирадикальной системы крови и цитокинового профиля в стадии септикотоксемии ожоговой болезни является важным направлением исследований. Понимание этих факторов может способствовать разработке новых стратегий диагностики, лечения и

профилактики данного осложнения ожогов, улучшая прогноз и качество жизни пациентов. Более подробное изучение состояния антирадикальной системы крови и цитокинового профиля в стадии септикотоксемии ожоговой болезни также может пролить свет на молекулярные механизмы, лежащие в основе этого осложнения. Некоторые исследования указывают на возможные связи между активацией свободных радикалов и изменениями в цитокиновом профиле, включая воспалительные и иммунорегуляторные цитокины.

Дальнейшие исследования могут также обратить внимание на возможные маркеры и прогностические факторы, связанные с состоянием антирадикальной системы крови и цитокиновым профилем в септикотоксемии ожоговой болезни. Идентификация таких маркеров может помочь в ранней диагностике, оценке тяжести заболевания и прогнозировании исходов у пациентов.

С учетом того, что септикотоксемия ожоговой болезни представляет собой сложную патологию, включающую множество взаимосвязанных процессов, мультимодальный подход к лечению может оказаться наиболее эффективным. Это может включать не только медикаментозную терапию, но и раннюю реанимацию, контроль инфекции, поддержание гемодинамики и управление осложнениями. Понимание состояния антирадикальной системы крови и цитокинового профиля может быть полезным для определения наиболее эффективных методов лечения и индивидуального подхода к каждому пациенту.

От отторжения струпа до очищения ожоговой раны и развития грануляций наблюдается стадия ожогового сепсиса. В этот период ожоговой болезни наблюдается стабильная лабилизация лизосомальной мембраны, активация перекисного окисления липидов, метаболизма и, возможно, газового ацидоза, что обеспечивает длительное повышение содержания токсичных метаболитов малой и средней молекулярной массы в крови, в том числе избыточная выработка стимулируемых антигеном лимфоидных клеток, моноцитов. Макрофагальная система эндотелиальных клеток, тучных клеток и провоспалительных цитокинов фибробластов: IL-1, IL-6, IL-8, TNF $\alpha$  и др. приводят к развитию синдрома системного воспалительного ответа, характеризующегося нейтрофилезом, лимфомой и др.

Целью данной работы является оценка состояния антиоксидантной системы в крови и уровня противовоспалительных цитокинов в стадии сепсиса при ожогах. Материалы и методы. В данной статье представлены результаты комплексного клинического и лабораторного обследования 30 пациентов с ожогами легкой и среднетяжелой степени тяжести в области патокинетики. Забор крови у пациента производится на 15-й день патологии, что соответствует стадии септицемии при ожоговой болезни. Показателями для оценки состояния антиоксидантной системы являются супероксиддисмутаза (СОД), активность каталазы, уровень витамина Е и SH-группы, которые определяются обычными спектрофотометрическими методами исследования.

Определение устойчивости эритроцитов к пероксиду (PRE) используется в качестве комплексного показателя стабильности биопленки. Для оценки тяжести самоотравления используется измерение содержания молекул средней массы (МСМ) в крови. Определение противовоспалительных цитокинов в крови, особенно уровня IL-10, проводят методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием системы иммуноферментного анализа (Vector-Best, St.Петербург). Результаты исследования показывают, что начиная с 15-го дня воздействия тепловых факторов клинические проявления ожоговых заболеваний имеют положительную динамику: из ожоговой раны удаляются некротизированные ткани, в области раны активно образуются частицы, психологическое состояние пациента стабильно, снижается уровень самоотравления, а также Содержание МСМ в крови достигает контрольного уровня ( $p > 0,05$ ).

Положительная динамика клинических проявлений ожоговых заболеваний связана с активацией ферментативных и неферментативных звеньев антиоксидантной системы крови. Таким образом, активность каталазы эритроцитов ( $p > 0,5$ ), СОД ( $p < 0,1$ ) и индекс PRE ( $p > 0,5$ ) повысились до контрольного значения. Однако содержание витамина Е в сыворотке крови ( $p < 0,001$ ) и уровень SH-группы ( $p < 0,02$ ) оба были выше соответствующих показателей предыдущего периода наблюдения, но не достигали контрольного значения. Обращало на себя внимание наблюдение за изменениями содержания противовоспалительного IL-10 на 15-й день, причем его уровень повышался по сравнению с контрольным показателем. Известно, что этот цитокин обладает свойствами иммуномодулирующего средства широкого спектра действия и обладает сильным иммуносупрессивным действием. Это проявляется в ингибировании пролиферации и активности Т-лимфоцитов и задержке развития реакций гиперчувствительности. IL-10 снижает активность

макрофагов и моноцитов, в то же время усиливая пролиферацию В-лимфоцитов, активируя синтез IgM и IgA и продукцию антигенов основного гистосовместимого комплекса (МНС II).

**Выводы.** 1. Развитие ожоговых заболеваний легкой и среднетяжелой степени тяжести проявляется не только в виде локальных стереотипных изменений – некротических изменений в области термического повреждения, но и в виде формирования системных повреждений. Синдром воспалительной реакции.

2. В качестве объективного стандарта для оценки системных метаболических изменений при ожоговых заболеваниях, оценки тяжести их течения и эффективности комплексного лечения могут быть использованы показатели содержания в крови МСМ, РЕ, SH-группы, каталазы эритроцитов, СОД цельной крови и IL-10.

В заключение, состояние антирадикальной системы крови и цитокинового профиля играет важную роль в патогенезе септикотоксемии ожоговой болезни. Дальнейшие исследования в этой области могут помочь в более глубоком понимании механизмов развития осложнения и способствовать разработке новых подходов к его диагностике, лечению и профилактике.

#### **Список использованной литературы:**

1. Патологическая физиология: учеб. пособие // Г.Е. Бриль, В.В. Моррисон, Е.В. Понукалина, [и др.]; под общ. ред. В.В. Моррисона, Н.П. Чесноковой. – Саратов: Изд - во Саратов. гос. мед. ун - та. 2019. 663 с.
2. Цитокины: биологическая роль в развитии реакций адаптации и повреждения в условиях нормы и патологии различного генеза [Текст]: монография / под общ. ред. В.М. Покова, Н.П. Чесноковой. – Саратов: Изд - во Саратов. гос. мед. ун - та, 2016. – 448 с.
3. Цыган, В.Н. Клиническая патофизиология. Т.1 / В.Н. Цыган. - СПб.: Спецлит, 2018. - 430 с.

© З.А. Лешукова, 2023

---

УДК 61

Лешукова З.А.,  
Санкт-Петербургский государственный университет,  
Санкт-Петербург, Россия

### **СВЯЗЬ МЕЖДУ ИВЛ-АП И МИКРОФЛОРОЙ ПОЛОСТИ РТА**

**Аннотация:** Интубация и механическая вентиляция легких (ИВЛ) являются неотъемлемой частью лечения пациентов с тяжелыми формами респираторной недостаточности. Однако, одним из серьезных осложнений ИВЛ является ИВЛ-ассоциированная пневмония (ИВЛ-АП), которая является ведущей причиной инфекционных осложнений в отделении интенсивной терапии.

**Ключевые слова:** ИВЛ-ассоциированная пневмония, микрофлора полости рта, микробиом, интубация, механическая вентиляция легких, патогенные микроорганизмы, профилактика, лечение, пробиотики.

**Abstract:** Intubation and mechanical ventilation are an integral part of the treatment of patients with severe forms of respiratory insufficiency. However, one of the serious complications of ventilator is ventilator-associated pneumonia (ventilator-AP), which is the leading cause of infectious complications in the intensive care unit.

**Keywords:** ventilator-associated pneumonia, oral microflora, microbiome, intubation, mechanical ventilation, pathogenic microorganisms, prevention, treatment, probiotics.

Микрофлора полости рта представляет собой сложную экосистему, содержащую множество микроорганизмов, как патогенных, так и нормальных. При ИВЛ происходит изменение условий окружающей среды полости рта, такие как увлажнение, изменение рН и наличие эндотрахеального катетера, что способствует изменению микробиома полости рта. Изменения в микрофлоре полости рта могут создавать условия для колонизации патогенных микроорганизмов и развития ИВЛ-АП.



Исследования показали, что определенные микроорганизмы, такие как *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* и *Enterobacteriaceae*, часто выявляются в биопсиях легких пациентов с ИВЛ-АП. Эти микроорганизмы могут быть происхождения из полости рта пациента и мигрировать в нижние дыхательные пути через эндотрахеальный катетер или аспирацию.

Дополнительно, некоторые исследования показывают, что состояние микрофлоры полости рта до начала ИВЛ может служить предиктором развития ИВЛ-АП. У пациентов с изначально дисбалансированной или более патогенной микрофлорой полости рта наблюдается более высокая частота развития ИВЛ-АП.

Понимание связи между ИВЛ-АП и микрофлорой полости рта имеет практическое значение для профилактики и лечения данного осложнения. Профилактические стратегии, направленные на оптимизацию микрофлоры полости рта или раннее выявление патогенных микроорганизмов, могут снизить риск развития ИВЛ-АП. Дополнительно, разработка индивидуальных протоколов гигиены полости рта и применение пробиотиков также могут быть полезны для улучшения результатов исхода у пациентов на ИВЛ.

Дополнительные исследования могут также исследовать механизмы, через которые микрофлора полости рта влияет на развитие ИВЛ-АП. Некоторые предположения включают в себя возможность биофильма, образующегося на эндотрахеальном катетере, который служит источником патогенных микроорганизмов, а также способность микробов из полости рта ассоциироваться с плевральной полостью через аспирацию или микроаспирацию.

Понимание взаимосвязи между ИВЛ-АП и микрофлорой полости рта может также привести к разработке новых диагностических подходов. Исследования направлены на поиск биомаркеров в слюне или других образцах полости рта, которые могут предсказывать риск развития ИВЛ-АП у пациентов на ИВЛ. Это может помочь в ранней идентификации пациентов с высоким риском и принятии соответствующих мер для профилактики и лечения.

Однако, необходимо отметить, что изучение микрофлоры полости рта и ее связи с ИВЛ-АП является сложным и требует дальнейших исследований. Факторы, такие как состояние иммунной системы пациента, применяемые антибиотики и другие факторы окружающей среды, могут также оказывать влияние на развитие ИВЛ-АП. Риск ВАП наибольший (3%) в первые 5 дней искусственной вентиляции легких. Этот риск снижается до 2% между 5-м и 10-м днями вентиляции, а затем до 1% после этого. В последнее время относительный уровень смертности от VAP оценивается в диапазоне 9-13%. В отделении интенсивной терапии (ОИТ) для лечения ВАП используется около 50% антибиотиков. Раннее начало ВАП определяется как пневмония, которая развивается в течение первых 4 дней интубации, и это обычно связано с чувствительными к антибиотикам патогенами, в то время как позднее начало ВАП, скорее всего, вызвано бактериями с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ), и, следовательно, ВАП имеет серьезные последствия для взрослых пациентов с трахеальной интубацией в отделениях интенсивной терапии по всему миру.

Сложная взаимосвязь между эндотрахеальной трубкой, наличием факторов риска, вирулентностью вторгающихся бактерий и иммунитетом хозяина в значительной степени определяет развитие ВАП. Наличие эндотрахеальных трубок на сегодняшний день является наиболее важным фактором риска, приводящим к нарушениям естественных механизмов защиты. Патогенные вещества также могут накапливаться в окружающих анатомических структурах, таких как желудок, носовые пазухи, носоглотка и ротоглотка, заменяя нормальную флору более токсичными штаммами. Кроме того, не так давно было установлено, что у тяжелобольных пациентов может быть нарушен фагоцитоз, поэтому у них наблюдается подавление иммунитета еще до начала инфекции в больнице. Этот эффект связан с вредными последствиями аллергической реакции С5а, которая ухудшает фагоцитозную активность нейтрофилов и ухудшает фагоцитоз нейтрофилов. Недавно также было отмечено, что комбинированная дисфункция Т-клеток, моноцитов и нейтрофилов предсказывает развитие госпитальных инфекций.

Тип организма, вызывающего ВАП, обычно зависит от продолжительности искусственной вентиляции легких. Как правило, бактерии, вызывающие раннее начало ВАП, включают *Streptococcus pneumoniae* (и другие виды стрептококков), *Haemophilus influenzae*, метициллинчувствительный золотистый стафилококк и чувствительные к антибиотикам грамотрицательные бактерии кишечника. Возбудителем прогрессирующего ВАП обычно являются бактерии с множественной лекарственной устойчивостью, такие как метициллинрезистентный *S. aureus*. Золотистый стафилококк, ацинетобактер, синегнойная палочка и бактерии, продуцирующие β-

лактамазу широкого спектра действия. ВАП обычно возникает из-за множественных микробных инфекций.

Существует множество рекомендуемых мер для предотвращения пневмонии, связанной с искусственной вентиляцией легких: приподнимите спинку кровати, предотвратите образование пролежней, предотвратите тромбоз глубоких вен, а также ежедневную оценку седативных средств и тесты на спонтанное дыхание.

Также известно, что на развитие пневмонии, связанной с искусственной вентиляцией легких, существенное влияние оказывают гигиена и состав биопленки полости рта пациента.

Ротовая полость пациентов в отделении интенсивной терапии может использоваться в качестве важного резервуара для респираторных патогенов, связанных с пневмонией, связанной с искусственной вентиляцией легких. Существует два способа удаления зубного налета и связанных с ним микроорганизмов: с помощью механического и/или фармакологического вмешательства. Когда исследования показали, что через 48 часов после поступления в отделение интенсивной терапии у всех пациентов произошла колонизация ротоглотки грамотрицательной палочкой, которая является распространенным этиологическим возбудителем пневмонии в больнице, использование одного из этих методов стало очевидным. Таким образом, биопленки считаются важным источником респираторных патогенов.

Среди пациентов, лежащих в отделении интенсивной терапии, различные аспекты нарушают гигиену полости рта и способствуют росту микробов. К ним относятся трудность или невозможность самостоятельного ухода за полостью рта, наличие эндотрахеальных протоков, препятствующих попаданию в полость рта, и последующее образование биопленок и бляшек. Поэтому дезинфекция полости рта имеет особое значение для профилактики пневмонии у стационарных пациентов.

Гигиена полости рта пациента проводится с помощью хлоргексидина. Хлоргексидин является катионным консервантом, который действует на грамотрицательные и грамположительные бактерии, такие как золотистый стафилококк, устойчивый к теофиллину, и энтерококк, устойчивый к ванкомицину. Он может сохранять химическую активность в тканях до

В некоторых исследованиях сравнивали разделение и химическую очистку полости рта с использованием 0,12% хлоргексидина и гигиену, связанную с механическим удалением электрических и ручных зубных щеток. Результат добавления зубных щеток не был значимым для профилактики пневмонии в больнице. Чистка зубов сама по себе не снижает риск пневмонии; по сравнению с применением только хлоргексидина комбинация чистки зубов и хлоргексидина не дает никаких дополнительных преимуществ. Кроме того, во время чистки зубов может произойти смещение зубного налета, и его поступление переносится из полости рта в легочные выделения большого количества микроорганизмов из подъязычного пространства. Поэтому запрещается использовать зубные щетки для механического удаления бактериальных бляшек, а для гигиены полости рта рекомендуется использовать только 0,12% раствор хлоргексидина.

Таким образом, VAP-инфекции в настоящее время составляют 50% всех госпитальных инфекций. Наличие эндотрахеальных трубок препятствует роли естественных механизмов защиты и играет важную роль в развитии пневмонии в стационаре. Лечение этого заболевания осложняется устойчивостью патогенов к антибиотикам, вызванной применением антибиотиков широкого спектра действия. Развитие профилактики ВАП, а также соблюдение гигиены полости рта внесли значительный вклад в предотвращение инфекции и распространения этого заболевания в больницах. Гигиена полости рта с использованием 0,12% раствора хлоргексидина вместо чистки зубов, по-видимому, является наиболее эффективным методом гигиены. Такая концентрация хлоргексидина не повреждает слизистую оболочку полости рта и не вызывает переноса патогенных микроорганизмов из зубной биопленки в подзубное пространство при механической чистке.

В заключение, ИВЛ-ассоциированная пневмония является серьезным осложнением при механической вентиляции легких, и связь между этим осложнением и микрофлорой полости рта является предметом активных исследований. Понимание этой связи может иметь важное значение для разработки эффективных стратегий профилактики, диагностики и лечения ИВЛ-АП.

#### **Список использованной литературы:**

1. Bahrani-Mougeot FK, Paster BJ, Coleman S, et al. Molecular analysis of oral and respiratory bacterial species associated with ventilator-associated pneumonia. *J Clin Microbiol.* 2007;45(5): 1588-1593.

---

## ДРУГИЕ НАУКИ

УДК 577.151.6

Гевак А.С.,  
студентка,  
Научный руководитель: Савинова А.А.,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
ФБГОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»  
Россия, п. Персиановский

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТОВ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Аннотация:** В биотехнологической отрасли существует множество промышленных процессов, результатом которых являются продукты, которые мы используем каждый день в домашних условиях. Часть, которых относятся к пищевой области промышленности, где ферменты используются для улучшения или производства продуктов питания. В молочной промышленности некоторые ферменты требуются для производства сыров, йогурта и других молочных продуктов, в то время как другие используются более специализированным образом для улучшения вкуса и текстуры.

**Ключевые слова:** молоко, ферменты, кровь, бактерии, брожение.

### THE USE OF ENZYMES IN THE DAIRY

**Abstract:** In the biotechnology industry, there are many industrial processes that result in products that we use every day at home. Some of which relate to the food industry, where enzymes are used to improve or produce food. In the dairy industry, some enzymes are required for the production of cheeses, yogurt and other dairy products, while others are used in a more specialized way to improve taste and texture.

**Keywords:** milk, enzymes, blood, bacteria, fermentation.

### Состав и особенности ферментов (энзимов)

Наряду с основными специфическими веществами (белки, липиды, углеводы) и минеральными солями в состав молока входят важные для жизнедеятельности человека соединения. Их часто объединяют в группу биологически активных веществ. К ним относят ферменты, витамины и гормоны.

В молоке имеются нативные (истинные) ферменты, которые попадают в него из секреторных клеток молочной железы, или непосредственно переходят из крови. Из молока, полученного при нормальных условиях содержания здоровых животных, выделено более 20 нативных ферментов различных классов. Кроме нативных ферментов в молоке содержатся многочисленные ферменты микробного происхождения (внеклеточные и внутриклеточные), продуцируемые микрофлорой молока и бактериальных заквасок. Чаще всего их используют при производстве кисломолочных продуктов. Некоторые ферментные препараты (сычужный фермент, пепсин и др.) специально вносят в молоко при производстве молочных продуктов. Таким образом, ферменты имеют как нативное, так и бактериальное происхождение, что обуславливает различие их свойств и влияние на качество молочных продуктов. Ферменты, встречающиеся в молоке и молочных продуктах, имеют большое практическое значение. Так, некоторые ферменты могут вызвать изменение состава молока при хранении и создать различные пороки вкуса и запаха, что приводит к снижению пищевой ценности. Распад липидов, белков и углеводов при производстве молочных продуктов и сыров происходит под

воздействием целого ряда липолитических, протеолитических, окислительно-восстановительных и других ферментов. В зависимости от химической структуры и специфического действия на различные субстраты ферменты подразделяются на классы (по Инихову):

- гидролазы и фосфоорилазы;
- ферменты расщепления;
- окислительно-восстановительные.

Производство кисло-молочных продуктов и сыров основано на действии гидролаз. Так же можно судить о санитарно-гигиеническом состоянии сырого молока и эффективности пастеризации по активности нативных бактериальных ферментов.

#### **Первый класс – гидролазы и фосфоорилазы**

К ним относятся липаза, фосфатаза, протеиназа, редуктаза, рибонуклиаза, лизоцим. Липаза - липолитический фермент, в молоке содержится нативная и бактериальная липаза, она катализирует гидролиз триглицеридов молочного жира, с выделением низкомолекулярных жирных кислот. Фермент связан с казеином и иммуноглобулином. При распределении липазы с белков на оболочки шариков жира, в случае создания определенных условий, наступает гидролиз жира, т. е. разложение жира на глицерин и жирные кислоты, что приводит к омылению и пригоранию молока и молочных продуктов.

Образующийся при гидролизе молочного жира глицерин, путем отщепления двух атомов водорода, может превратиться в глицериновый альдегид и разлагаться дальше. Разложение жирных кислот идет путем окисления за счет кислорода воды до образования уксусной кислоты, углекислого газа. Разложение молочного жира, вызываемого липазой в совокупности с другими факторами, сопровождается образованием промежуточных и конечных продуктов

Липаза истинная(нативная) инактивируется при  $t - 74-80^{\circ}\text{C}$ , бактериальная  $- 85-90^{\circ}\text{C}$ . Нативная липаза теряет активность при температуре хранения молока от  $0$  до  $5^{\circ}\text{C}$  через 48 часов, но при повышении кислотности молока и молочного жира активность её возрастает.

Прогорклый вкус молока и молочных продуктов вызывает липаза, выделяемая посторонней микрофлорой молока - микрококками.

При формировании вкуса и запаха некоторых сыров так же участвует липаза, выделяющая специфическую микрофлору: молочнокислые палочки, лактококки и термофильный стрептококк.

#### **Фосфатаза**

В свежесвыдоенном молоке обнаружена щелочная фосфатаза, секретлируемая клетками молочной железы.

Инактивируется фосфатаза при  $t - 63^{\circ}\text{C}$  с выдержкой 30 мин или  $- 72-74^{\circ}\text{C}$  без выдержки, Это положено в основу метода контроля эффективности пастеризации молока и сливок при невысоких температурах тепловой обработки (проба на фосфатазу).

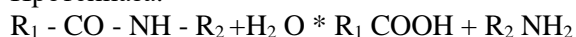
В меньшем количестве содержится в молоке кислой фосфатазы, которая устойчива к температурам и инактивируется лишь при  $t - 97^{\circ}\text{C}$  с выдержкой 6-4 сек. Лактаза катализирует реакцию гидролитического расщепления лактозы на моносахариды: глюкозу и галактозу. Лактазу в основном вырабатывают молочнокислые бактерии и дрожжи некоторых форм. Оптимальное действие лактазы при  $\text{pH } 5,0$ . Фермент применяют при выработке гидролизованной сыворотки, используемой в хлебобулочной и кондитерской промышленности. Фермент применяют в медицине при нарушении пищеварения, связанного с непереносимостью к лактозе.

Амилаза в молоке содержится в форме  $\alpha$ -амилазы, связанной с  $\beta$ -лактоглобулиновой фракцией молока. Количество амилазы в молоке повышается при заболевании животных. Инактивируется при  $t$  пастеризации. Лизоцим катализирует гидролиз в полисахаридах клеточных стенок некоторых видов бактерий. Лизоцим обладает антибактериальными свойствами, что обуславливает бактерицидные свойства молока. Лизоцим содержится в молоке в небольших количествах (среднее значение  $13\text{мк/г}$  в  $100\text{см}^3$ ). Он является основным белком, с молекулярной массой 18000, оптимум действия  $\text{pH } 7,9$ , термостабилен в кислой среде.

Лизоцим относится к группе иммуномодуляторов-пробиотиков, повседневное применение которых позволяет обеспечить коррекцию деятельности многих систем организма без медикаментов.

В молоке обнаружены нативные и бактериальные протеиназы, которые отличаются строением каталитического центра. Все они вызывают гидролиз пептидных связей белков молока в основном  $\alpha$ - и  $\beta$ - казеина, образуя пептоны, пептиды и аминокислоты.

Протеиназа.



Нативная протеиназа попадает в молоко из плазмы крови. Она вызывает гидролиз  $\beta$ -казеина с образованием d-казеина, фермент инактивируется при  $t - 70^{\circ}\text{C}$  10 мин или  $t - 90^{\circ}\text{C}$  - 5 мин.

Бактериальная протеиназа вырабатывается микрофлорой молока микрококками, гнилостными бактериями, которые выделяют активные протеиназы, вызывающие различные пороки вкуса и запаха (гнилостный и др.).

Молочнокислые бактерии - заквасок (лактококки и лактобациллы) выделяют активные протеиназы, имеют большое значение при производстве кисломолочных продуктов и сыров. Они формируют специфический вкус, консистенцию, рисунок сыров, повышая биологическую и пищевую ценность продуктов.

### **Второй класс – Ферменты расщепления**

Рибонуклеаза аналогична рибонуклеазе поджелудочной железы по аминокислотному составу и свойствам. В молоко фермент попадает из крови животного. Рибонуклеаза молока катализирует расщепление рибонуклеиновой кислоты на нуклеотиды.

### **Третий класс – окислительно-восстановительные ферменты**

Процесс окисления в организме происходит за счет отнятия водорода у вещества. Восстановление происходит за счет передачи отнятого водорода другому веществу. Благодаря ферментам микроорганизмов происходит одновременное окисление одного вещества и восстановление другого. Этот процесс и ферменты получили название окислительно-восстановительные. К ним относятся дегидрогеназы, пероксидаза, каталаза и др. лактодегидразы.

Так же в молоке в небольших количествах обнаружены нативные дегидрогеназы. Они являются катализаторами дегидрирования.

### **Коферменты**

Дегидразы встречаются 2 типов: анаэробные и аэробные. Анаэробные передают отнятый водород любому веществу, кроме кислорода воздуха. Аэробные передают водород непосредственно кислороду воздуха.

При размножении бактерий в сыром молоке накапливаются многочисленные дегидрогеназы. Они называются редуктазами бактериального происхождения. Активность редуктаз определяют по продолжительности восстановления, т.е. обесцвечивания добавленного к молоку метиленового голубого или резазурина по редуктазной пробе. (ГОСТ 9225-84).

Редуктаза относится к анаэробным ферментам, она активна до температуры нагревания молока равной  $60^{\circ}\text{C}$ , инактивируется при  $t - 75^{\circ}\text{C}$  с выдержкой 5 мин. Все дегидрогеназы, вырабатываемые молочно-кислыми бактериями и дрожжами бактериальных заквасок, принимают активное участие в молочнокислом и спиртовом брожении.

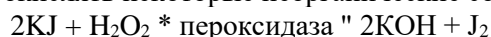
### **Оксидазы.**

К ним относится ксантиоксидаза из молочной железы и оксидаза, вырабатываемые микрофлорой молока. Ксантиоксидаза катализирует окисление молекулярным кислородом пуриновых оснований до молочной кислоты, а также различных альдегидов до карбоновых кислот.

Ксантиоксидаза может передавать водород, отнятый у субстрата как кислороду воздуха, так и метиленовому голубому, т.е. происходит окисление. Этот фермент содержит железо и молибден, его содержание в молоке высокое.

### **Пероксидаза.**

Клетки молочной железы вырабатывают нативную пероксидазу. Часть её высвобождается из лейкоцитов. Фермент содержится в молоке в больших количествах, от 30 до 100 мг/дм<sup>3</sup>. Обладает антибактериальными свойствами. Пероксидаза термостабильна, инактивируется при  $t - 80^{\circ}\text{C}$  в течение 25 сек., катализирует окисление различных органических соединений перекисью водорода и может окислять некоторые неорганические соединения, например йодид калия.



Данную реакцию используют в молочной промышленности при йодокрахмальной пробе для определения эффективности высокотемпературной пастеризации. Положительная реакция сообщает о присутствии в молоке пероксидазы и, следовательно, молоко либо не пастеризовано, либо подвергалось термообработке при температуре ниже  $80^{\circ}\text{C}$ .

### **Каталаза.**

Клетки молочной железы передают в молоко нативную каталазу, она также продуцируется микрофлорой молока и лейкоцитами. Содержание каталазы очень мало в молоке здоровых коров. В молозиве и молоке больных животных её количество резко увеличивается.

Каталаза катализирует окисление перекиси водорода до 2-х молекул воды и кислорода. Как метод обнаружения молока, полученного от больных коров используется определение активности каталазы используется (мастит или др. заболевания вымени).

#### **Список использованной литературы:**

1. Баранова, И.Ю. Определение активности ферментов в молочной промышленности / И.Ю. Баранова, А.С. Маркин // Что нового в науке и технике. - 2015. - № 2. - С. 25-31.1. Перминова, Н.В. Использование ферментов в молочной промышленности /
2. Зими́на, О.В. Применение ферментов в технологии производства молочных продуктов / О.В. Зими́на, А.В. Кузнецов // Вестник Московского университета пищевых технологий. - 2017. - № 1. - С. 48-54.
3. Жукова, М.В. Влияние ферментов на свойства молока и молочных продуктов / М.В. Жукова, В.И. Рыбаков // Наука и техника. - 2013. - № 7. - С. 72-79.
4. Копушкова, А.М. Использование микробных ферментов для повышения качества молочных продуктов / А.М. Копушкова, И.А. Ларина // Продовольственная промышленность. - 2015. - № 2. - С. 40-46.2. Н.В.
5. Мартынова, О.А. Применение ферментов в производстве молочных продуктов малой жирности / О.А. Мартынова, А.А. Полянова // Пищевые ингредиенты. - 2016. - № 1. - С. 32-37.
6. Никитина, Т.А. Использование хлористого кальция в производстве молочных продуктов с применением ферментов / Т.А. Никитина, Е.В.
7. Перминова, Е.В. Белоусова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. - 2016. - № 3. - С. 20-28. 3.
8. Смирнова, Е.А. Использование микробных ферментов в производстве молочных продуктов / Е.А. Смирнова // Микробиология. - 2014. - № 6. - С. 12-18.
9. Шестеркина // Успехи современной науки. - 2017. - № 3. - С. 121-127.

© А.С. Гевак, А.А. Савинова, 2023

---

УДК 663.445

Карагаев Е.В., Восканян О.С.,  
Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского  
(Первый казачий университет), г. Москва

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОЦИКЛОННОГО АППАРАТА (ВИРПУЛА) ВАРОЧНОГО ПОРЯДКА**

Вирпул или гидроциклонный аппарат, применяемый примерно с 1960хх г. является наиболее эффективным методом отделения твердых частиц и горячих взвесей, образуемых при кипячении суслу. При вирпулизации происходит закручивании суслу, осаждение и скапливание отложений в центральной части аппарата. Это явление было описано в 1926г. А. Эйнштейном как «парадокс чайного листа».

Соотношение диаметра вирпула к высоте суслу может составлять от 1:1 до 5:1, но в настоящее время предпочитают соотношение 3:1. При этом зачатую вирпул имеет наклон дна от середины к краю примерно 1 градус. После перекачки суслу в вирпул у вращательно движущегося суслу, в результате трения стенок происходит снижение скорости на краях, в результате создаются потоки Экмана, возникающие из-за разности давления (выше скорость ниже давление). В результате возникает сильный вихревой поток к центру, который способствует тому, что частицы собираются в середине. Образование вторичных вихревых потоков можно избежать, применяя кольца (решетку) Денка. В случае их применения разрезается вихревой поток, тем самым лишаясь силы. Применение решеток позволяет сократить время нахождения суслу в вирпуле до 20 мин.

При перекачке суслу в вирпул необходимо избегать:

- воздействий сильных касательных напряжений в трубопроводах и насосах;
- больших скоростей на входе в вирпул (более 3,5мс);
- образования вторичных вихревых потоков;

- наличие выступающих внутренних частей.

У вирпула должно быть несколько выходных отверстий, т.к. в начале процесса перекачки брux уже собирается в центре, но осаждение взвесей еще продолжается. В ходе технологической паузы в вирпуле продолжается образовываться ДМС из S-метилметионина (свыше 80градусов), поэтому перекачку на брожение необходимо начинать не позднее 20-30мин с более верхних отводов давая шанс взвесям снизу сеть более плотно на дно.

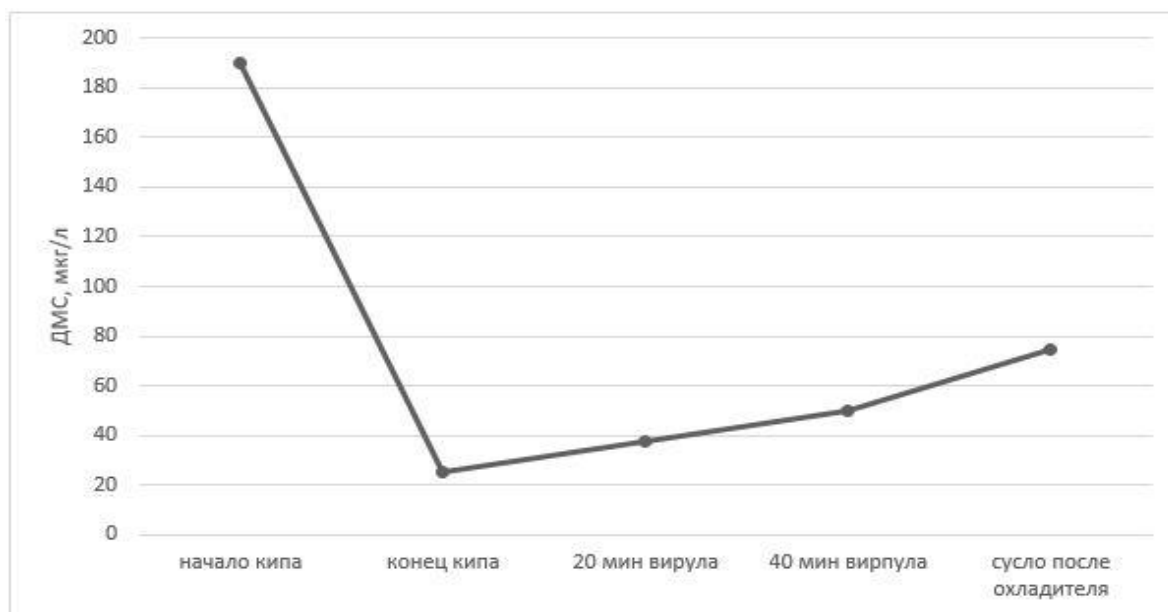


Рис. 1 Кинетика образования ДМС.

Если не стоит вопрос о времени занятости суслварочного котла, то идеально проводить вирпулизацию непосредственно в нем. При этом разбитие крупных конгломераций взвесей произойдет не полностью, т.к. только небольшая часть сусла будет участвовать в образовании вирпула. Сусло будет забираться от стенок котла, где концентрация взвесей упадет через несколько циклов перекачки. Это положительно скажется на степени осаждения. Также при этом уменьшится окисление сусла в результате снижения подхвата кислорода. Однако при реализации данного варианта необходимо убрать все внутренние элементы, наиболее предпочтительно в этом случае при кипячении использовать выносной кипятильник.

В настоящее время существует множество модификаций вирпула. Среди них наиболее интересно устройство гидроциклонного аппарата конструкции Calypso разработанного в 2006г. предприятием Steinesker. Данный аппарат отличает от традиционных то, что помимо осветления сусла, непосредственно в вирпуле перед охлаждением, за счет двойной стенки во время перекачки происходит еще и тонкопеночное испарение-стрипинг. Стрипинг позволяет избавиться от ДМС, вновь образовавшегося во время осветления. Другой вариант стрипинга предложен компанией Meuga. В предложенном ей варианте после осаждения взвесей в вирпуле сусло подается на колонну сверху вниз, где повторно нагревается до кипения и в верхней части колонны происходит отвод конденсата с испарившимся ДМС. В данном случае конструкция вирпула остается традиционной, добавляется дополнительный узел- колонна для удаления летучих соединений.

Данные решения не подходят в случае производства сильноохмеленных сортов пива, т.к. что в первом, что во втором случае с испарениями ДМС будут улетучиваться ароматические компоненты хмеля, что недопустимо.

В США, с развитием сильноохмеленных сортов большое распространение получило предохлаждение сусла до 80 градусов перед вирпулом. При этом добиваются перехода ароматических масел хмеля в сусло, избегая их испарения, образования дополнительной горечи и ДМС. На входе в вирпул ставится кожухотрубный охладитель, который позволяет охладить сусло до 70градусов, при этом не разбивая взвеси горячего сусла как пластинчатый теплообменник.

Также при вирпулизации остается нерешенная пока проблема конвекционных потоков. В то время как крупные частицы благодаря большей плотности осаживаются на дно, мелкие подвергаются действию конвекционных потоков и продолжают циркулировать. Наблюдения показывают, что по

прошествии даже 40 минут из-за разницы температур внизу и вверху вирпула окончательного осаждения не происходит. Применение вспомогательных осаждающих средств лишь частично решает данную проблему. Более того, по прошествии 20 минут скорость вращения сусла сильно падает и брux находящийся в низу в центре вирпула начинает расходиться к стенкам. При этом, в случае его большого кол-ва брux может попасть при перекачке в танк брожения.

Предлагается производить предварительное охлаждение сусла ниже 80 градусов с помощью кожухотрубного охладителя. Этим будет достигнуто минимальное образование ДМС. Кроме этого в вирпуле необходимо применить охлаждение за счет рубашки охлаждения. За счет этого образуется внутренний конвекционный поток по дну от стенок к центру вирпула, что будет способствовать удержанию брuxа в центре. Кроме этого охлаждая сусло ниже 60 градусов, можно осадить даже часть взвесей холодного сусла. При этом для повышения эффективности осаждения необходимо использовать вспомогательные средства т.к. взвеси холодного сусла имеют более мелкодисперсную форму и, как следствие более плохое оседание.

В настоящее время вирпулизация сусла применяется как она была описана еще до современных исследований, вносящих дополнительные возможности для улучшения качества и стабильности пива. Необходимо актуализировать проблему изучения процесса вирпулизации и переоборудования варочных порядков согласно современными тенденциями пивоварения.

#### **Список использованной литературы:**

1. Кунце В. Технология солода и пива / пер. с нем.- СПб.: Профессия, 2001.
2. Нарцисс Л. Пивоварение. Т2 Технология приготовления сусла/ пер. с нем.- М.: НПО «Элевар», 2003.
3. Бак В. Практическое руководство по технологии пивоварения /пер. с нем. –Бремен: Medien Transfer Verlag, 2013.
4. H. Scheuren, J. Tippmann, F.-J. Methner and K. Sommer. Decomposition kinetics of dimethyl sulfide, 2014.
5. Charles W. Bamforth. Dimethyl Sulfide – Significance, Origins, and Control, 2014.

© Е.В. Карагаев, О.С. Восканян, 2023

---

УДК 57.57.01

Кожухова В.К.,  
Кандидат биологических наук, доцент  
Ярославский государственный технический университет

### **СОСТОЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ РИТМОВ МИНУТНОГО ОБЪЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ ВО ВРЕМЯ «КРИТИЧЕСКИХ» ДНЕЙ МЕСЯЦА У ЖЕНЩИН**

**Аннотация:** Целью настоящего исследования явилось проанализировать состояние биологических ритмов минутного объема кровообращения (МОК) во время «критических» дней у женщин. Для выполнения поставленной цели были исследованы женщины 48 лет, ведущие активный образ жизни. Показатель МОК в нашей работе был получен расчетным путем, то есть с помощью формулы. В результате проведенной работы была установлена тенденция к возрастанию МОК в первой половине суток. Таким образом, во время «критических» дней месяца у женщин было зафиксировано изменение биологических ритмов МОК.

**Ключевые слова:** женщины, минутный объем крови, биологические ритмы.

Все исследования были проведены с участием клинически здоровых женщин среднего возраста (40 -49лет), ростом 160 – 169 см и весом около 60 –ти кг, ведущих активный образ жизни.

Работа по сбору материала выполнялась в лабораторных условиях при температуре воздуха + 22 ° – + 24 °С.

Регистрация параметров сердечно-сосудистой системы производилась за 10 – 15 минут до наступления указанного часа, в положении сидя.



Регистрация изменений показателей САД, ДАД и ЧСС в течение одних суток производилась с интервалом через два часа, с восьми до двадцати двух часов (в 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 часа).

Фиксирование показателей центральной гемодинамики производилось на первый день после начала «критических» дней месяца у женщин, в положении сидя.

Для регистрации САД, ДАД и ЧСС использовался полуавтоматический прибор для измерения артериального давления МТ – 30 (10016, Нью – Йорк, США), который состоял из следующих деталей: дисплея, показывающего величину САД, ДАД и ЧСС; соединяющейся с дисплеем специальной манжеты, помогающей регистрировать параметры центральной гемодинамики; нагнетателя воздуха, встроенного в манжету.

Биологический ритм характеризуется следующими параметрами, а именно: мезор-максимальная величина показателя, среднее значение показателя и отклонение от среднего значения [1,2].

Мезор или максимальное значение любого показателя ССС в таблицах выделяли полужирным шрифтом с подчеркиванием.

Среднее значение любого показателя рассчитывали путем суммирования значений в 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 и 22 часа и деления суммы на 8.

Затем путем вычитания значения временного отрезка из среднего значения показателя получали отклонение от среднего значения.

Показатель минутного объема крови (МОК) мы получали с помощью формулы:

$$\text{МОК} = \text{СОК} \times \text{ЧСС}, \text{ где:}$$

МОК – минутный объем крови (л /мин); СОК – систолический объем крови (мл); ЧСС – частота сердечных сокращений (уд/мин); МОК – количество крови, выбрасываемое левым желудочком в аорту за 1 минуту.

Систолический объем крови (СОК, мл) рассчитывали по формуле Старра [3]:

$$\text{СОК} = 90,97 + 0,51 \text{ АДп} + 0,57 \text{ ДАД} - 0,61 \text{ В}, \text{ где:}$$

В – возраст в годах (мы взяли возраст испытуемых для формулы 48 лет). АДп – пульсовое артериальное давление (мм рт.ст.). ДАД – диастолическое артериальное давление (мм рт.ст.).

$$\text{АДп} = \text{САД} - \text{ДАД}, \text{ где:}$$

АДп – пульсовое артериальное давление (мм рт. ст.), САД – систолическое артериальное давление (мм рт. ст.), ДАД – диастолическое артериальное давление.

В течение дня до ОМЦ у женщин сидя были выявлены два максимальных значения МОК, а именно: в 12 и 16 часов (таблица 1). Относительно 8 часов до ОМЦ у женщин сидя были зарегистрированы достоверные повышения МОК в 10 (АБ; + 5,39 %;  $P < 0,05$ ), 14 (АГ; + 4,93 %;  $P < 0,05$ ) и 18 (АЕ; + 5,85 %;  $P < 0,001$ ). До ОМЦ у женщин сидя относительно 12 часов были получены достоверные понижения МОК в 14 (ВГ; - 4,09 %;  $P < 0,05$ ), 20 (ВЖ; - 3,39 %;  $P < 0,05$ ) и 22 часа (ВЗ; - 6,06 %;  $P < 0,001$ ). До ОМЦ у женщин сидя относительно 16 часов было обнаружено достоверное снижение МОК в 22 часа (ДЗ; - 4,45 %;  $P < 0,01$ ). Во время ОМЦ у женщин сидя были установлены максимальные значения МОК в 10 и 16 часов. Во время ОМЦ у женщин сидя относительно 8 часов были выявлены достоверные увеличения МОК в 10 (АБ; + 7,36 %;  $P < 0,001$ ) и 16 часов (АД; + 5,36 %;  $P < 0,05$ ). Относительно 10 часов у женщин сидя во время ОМЦ было зарегистрировано одно достоверное уменьшение МОК в 22 часа (БЗ; - 6,15 %;  $P < 0,05$ ).

МОК является произведением от умножения СОК на ЧСС. Состояние биологических ритмов минутного объема крови во время ОМЦ представлено в таблице 1. Не было обнаружен тот факт, что акрофазы МОК в исходном периоде и во время ОМЦ совпадали по времени их наступления. Во время ОМЦ утренняя акрофаза МОК была обнаружена раньше по сравнению с исходным периодом, а именно: в 10 - вместо 12 часов. По-видимому, более высокое содержание гормонов в крови во время ОМЦ повлияло на раннее появление утренней акрофазы МОК. Не было получено достоверных изменений МОК во время «критических» дней по сравнению с исходным периодом.

Динамика биологических ритмов минутного объема кровообращения до- и во время ОМЦ у женщин сидя ( $M \pm m$ ),  $n = 28$

Временной интервал	Минутный объем кровообращения (МОК), л / мин	
	До ОМЦ	Во время ОМЦ
1. 8 ч. А	6,49 ± 0,06	6,52 ± 0,09
2. 10 ч. Б	6,84 ± 0,14	<b>7,00 ± 0,14</b>
3. 12 ч. В	<b>7,10 ± 0,12</b>	6,79 ± 0,16
4. 14 ч. Г	6,81 ± 0,12	6,82 ± 0,16
5. 16 ч. Д	<b>6,98 ± 0,11</b>	<b>6,87 ± 0,14</b>
6. 18 ч. Е	6,87 ± 0,12	6,76 ± 0,13
7. 20 ч. Ж	6,86 ± 0,08	6,81 ± 0,13
8. 22 ч. З	6,87 ± 0,11	6,57 ± 0,14
Средние значения:	6,85 ± 0,10	6,75 ± 0,13
1	АБ * (+ 5,39 %)	АБ *** (+7,36 %)
2	АГ * (+ 4,93 %)	АД * (+ 5,36 %)
3	АЕ *** (+ 5,85%)	БЗ * (- 6,15 %)
4	ВГ * (- 4,09 %)	
5	ВЖ * (- 3,39 %)	
6	ВЗ ** (- 6,06%)	
7	ДЗ * (- 4,45 %)	

Примечание: \* -  $P < 0,05$  или 0,02; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\*-  $P < 0,001$ , Полу жирным начертанием с подчеркиванием выделены акрофазы. С целью показа более полной и ясной картины достоверности изменения результатов временным отрезкам были даны буквенные обозначения, Некоторые временные отрезки отсутствуют, так как не выявлено достоверности изменения результатов.

Среднее значение МОК в исходном периоде составило 6,85 л/мин, а во время ОМЦ – 6,75 л/мин (Таблица 1). Минимальное отклонение МОК от среднего значения в исходном периоде было получено и составило 0,01 л/мин (в 10 часов) и максимальное отклонение МОК от среднего значения -0,36 л/мин (в 8 часов). Амплитуда колебания МОК в исходном периоде была получена 0,35 л/мин. Во время ОМЦ минимальное отклонение от среднего значения было выявлено в 18 часов и составило 0,04 л/мин, а максимальное – 0,25 л/мин (в 10 часов). Во время ОМЦ амплитуда колебаний МОК от среднего значения была рассчитана как 0,29 л/мин. Исходя из всего выше сказанного, можно предположить, что во время «критических» дней организм находился в более стесненных условиях по сравнению с исходным периодом, так как амплитуда колебания МОК во время ОМЦ была обнаружена меньше (0,29) по сравнению с исходным периодом (0,35).

Выводы:

1. Во время ОМЦ было выявлено наличие двух максимальных значений (акрофаз) МОК.
2. Наступление акрофаз во время ОМЦ было зафиксировано в другие часы.
3. Утренняя акрофаза МОК была зарегистрирована раньше по сравнению с исходным периодом.
4. Амплитуда колебания МОК во время ОМЦ была обнаружена меньшей по сравнению с исходным периодом.

#### Список использованной литературы:

1. Арушанян Э.Б. «Ритмоорганизующие структуры мозга и фармакологический эффект». // Вестник РАМН.- 2000.- № 8.- стр.17 – 20.
2. Бубличенко М.М. «Магнитные бури».- Раздел 3 (В кн.: «Метеозависимость»).- Ростов н/Д: Феникс.- 2006.- с. 92 – 100.
3. Козинец Г.И. «Физиологические системы организма человека, основные показатели».- М:Триада – Х,2000.- 336 С.

## ВИТАМИН D

**Аннотация:** интерес к роли витамина D в организме неуклонно растет. Появляется всё больше данных, говорящих о необходимости витамина D для нормального развития костной ткани. В данной статье рассмотрены свойства витамина D и его воздействие на организм человека.

**Ключевые слова:** витамин D, авитаминоз, гиповитаминоз, гипervитаминоз, рахит.

## VITAMIN D

**Abstract:** nowadays, interest in the role of vitamin D in the body is steadily growing. There is more and more data indicating the need for vitamin D for the normal development of bone tissue. This article discusses the properties of vitamin D and its effects on the human body.

**Keywords:** vitamin D, vitamin deficiency, hypovitaminosis, hypervitaminosis, rickets.

## Обнаружение витамина D

Первое упоминание о заболевании, вызываемом недостатком витамина D - рахите обнаруживается еще в трудах Сорана Эфесского (98–138 г.) и античного медика Галена (131—211 гг.) Болезнь впервые вкратце описана было только в 1645 г. Уистлером (Англия), а детально — британским ортопедом Глисоном в 1650 г.

В 1918 г. Эдвард Меланбай в опыте на собаках доказал, что тресковый жир воздействует как антирахитическое средство из-за содержания в нём особого витамина. Какое-то время полагали, что антирахитическое воздействие трескового жира напрямую зависит от витамина А, который уже был известен в то время. Впоследствии в 1921 г. Мак-Коллум, пуская струю кислорода сквозь тресковый жир и инактивируя витамин А, обнаружил, что антирахитическое влияние жира и после этого действия сохраняется. Во время дальнейших поисков был обнаружен в не омыляемой доли трескового жира другой витамин, который обладал значительным антирахитическим действием, — витамин D. В итоге, было однозначно установлено, что пищевые вещества имеют такое качество как предупреждение и излечение рахита в основном в зависимости от большего или меньшего количественного содержания в них витамина D. В 1919 г. Гульдчинский обнаружил эффективное воздействие ртутно-кварцевой лампы (искусственное «горное солнце») при излечении болевших рахитом детей. С этого периода главным этиологическим условием рахита начали считать малое облучение детей ультрафиолетовых солнечным светом. Лишь в 1924 г. Гесс и М. Вейншток первый D<sub>1</sub>- из растительных масел в результате ультрафиолетовых 280–310 нм. В 1928 Адольф Виндаус был награжден Нобелевской премией по химии за открытие 7-дегидрохолестерола предшественников витамина D, а позднее в 1937 г. Виндаус смог выделить из поверхностных покровов кожи свиньи 7-дегидрохолестерин, который при УФО превращался в витамин D<sub>3</sub>.

## Гиповитаминоз витамина D

Витамин D, попадает в организм человека с животными продуктами – молоком, печенью, сыром. Вдобавок организм способен создавать витамин D, самостоятельно из предшественников витамина, которые содержатся в растениях. Организм вырабатывает данный витамин под влиянием солнечных лучей. При недостаточном употреблении витамина D, или при малом времени нахождения на солнце (витамин производится при наличие ультрафиолетового света, который является частью солнечного излучения, ультрафиолет способен просачиваться сквозь тонкую одежду, однако не проходит сквозь стекло) начинается гиповитаминоз витамина D, долгий гиповитаминоз витамина D – рахит. Помимо недостатка витамина, вызвать гиповитаминоз может нарушение в обмене веществ. Признаки гиповитаминоза D – уменьшение аппетита, беспокойство, увеличение потливости (особенно головы), иногда сильное выпадение волос на голове в местах, которые соприкасаются с подушкой. После к начальным симптомам прибавляются симптомы размягчения костей – кости ног размягчаются, формируя искривленные ноги (за счет небольшой

изогнутости костей), череп обретает неправильные очертания. Изуродованные кости после рахита в детском возрасте остаются на всю жизнь. При лечении рахита важно помнить, что чрезмерно обильное поступление витамина D, приводит к гипервитаминозу и способно даже убить. Кстати, вероятно, именно рахиту – исконное народонаселение Евразии обязано своему светлому цвету кожи. Ультрафиолет проще проникает сквозь светлую, а не темную кожу, которая содержит много темного меланина. Из-за естественного отбора люди со светлой кожей реже заболели рахитом, чем люди с темной кожей. Гиповитаминоз D имеет двойственное возникновение: приобретённое (чаще) и наследуемое (реже). Приобретённые формы гиповитаминоза D обуславливаются малым поступлением витамина в организм с пищей и малым его образованием в коже под действием лучей солнца. Наследуемые формы гиповитаминоза D вызваны повреждениями генов, кодирующих полипептиды, которые принимают участие в метаболизме витамина. Из наследственных форм гиповитаминоза D чаще встречается семейный гипофосфатемический витамин D-резистентный рахит. При нём замечается затормаживание роста организма, а приём витамина D неэффективен. При другой наследственной форме D-витаминной недостаточности — псевдодефицитном витамин D-зависимом рахите — приём больших доз витамина приводит к выздоровлению.

### **Гипервитаминоз витамина D**

Главные факторы гипервитаминоза D: острое или хроническое избыточное поступление в организм препаратов витамина, потребляемых либо с лечебной или профилактической целью, или же по ошибке, приём витамина в физиологических дозах, но при генетически обусловленной высокой восприимчивости к витамину.

Проявления гипервитаминоза:

Гиперкальцемия. Она сочетается с гиперкальциурией, очаговой кальцификацией ткани почек, стенок кровеносных сосудов кишечника, лёгких, миокарда. При умеренном гипервитаминозе это приводит к ярковыраженному нарушению структуры и функций указанных органов. При тяжёлом гипервитаминозе может быть летальный исход.

Уремия. Возникает вследствие почечной недостаточности и часто является причиной смерти пациентов.

Увеличенное АД и сердечные аритмии. Причина гипертензии и аритмий: повышение концентрации  $Ca^{2+}$  в крови, клетках стенок сосудов и миокарда.

Сердечная недостаточность. Возникает в результате кальцификации клапанов сердца либо стеноза аорты и перегрузки миокарда.

Изменения психоневрологического статуса циклического характера (вялость, подавленность состояния, сонливость, которые сменяются периодами возбуждения, высокой двигательной активности, раздражительности). Также вероятны обморок кома и развитие гиперкальциемических клонико-тонических судорог.

### **Авитаминоз витамина D**

Признаками авитаминоза D являются конвульсивное подергивание мышц, судороги и конвульсии, а также боли в костях. Авитаминоз D может быть следствием тяжелой печеночной недостаточности, заболевания Крона, синдрома малабсорбции (нарушение, сопряженное с непереносимостью определенных белков, которые находятся в пшенице, просе, овсе или ячмене). У детей с авитаминозом D возникает рахит, который характеризуется сокращением роста, саблевидными или X-образными ногами и деформациями черепа. В США рахит по факту ликвидирован с 1930-х годов, вследствие обогащения молока витамином D. В прочем, пищу в Европе не витаминизируют, отчего рахит остается проблемой в некоторых европейских странах. У взрослых людей с авитаминозом D возникает остеомаляция, которую называют "рахитом взрослых". Остеомаляция не приводит к деформации костей, однако приводит к понижению в них содержания минеральных веществ, отчего они более склонны к переломам. Некоторые люди с остеомаляцией чувствуют сильные боли в костях. Людям старше 50 лет не будет лишним протестировать содержание витамина D в крови (там он находится в виде 25-гидроксивитамина D), потому что небольшой дефицит по-другому обнаружить очень трудно. Женщинам необходимо провести проверку содержания в костях минеральных веществ.

### **Список использованной литературы:**

1. [https://web.archive.org/web/20190812122558/https://ru.wikipedia.org/wiki/Витамин\\_D](https://web.archive.org/web/20190812122558/https://ru.wikipedia.org/wiki/Витамин_D)

2. <https://biomolecula.ru/articles/vitamin-d-i-s-chem-ego-ediat>
3. <https://bredihina.ru/dlya-patsientov/vitamin-d/>
4. Коденцова В.М. Витамины / В.М. Коденцова. — М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2015. — 408 с.: ил.+вкл.12 с.

© К.Е. Острецов, А.А.Савинова, 2023

УДК 577.161.19

Панченко П.В.,  
студентка,  
Научный руководитель: Савинова А.А.,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
ФБГОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», п. Персиановский

### ВИТАМИНЫ ДЛЯ КОЖИ ЛИЦА

**Аннотация:** витамины приносят большую пользу телу человека: способствуют нормальному росту клеток и развитию всего организма. Важную роль играют витамины в поддержании иммунных реакций, обеспечивающих его устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды. А также они благотворное влияние на кожу лица, подробнее вы узнаете, прочитав статью.

**Ключевые слова:** витамины, кожа, комплексы, питание, полезные свойства, омоложение.

### VITAMINS FOR THE SKIN OF THE FACE

**Abstract:** vitamins bring great benefits to the human body: they contribute to the normal growth of cells and the development of the whole organism. Vitamins play an important role in maintaining immune responses that ensure its resistance to adverse environmental factors. And they also have a beneficial effect on the skin of the face, you will learn more by reading the article.

**Keywords:** vitamins, skin, complexes, nutrition, beneficial properties, rejuvenation.

Этот вопрос волнует любую женщину в возрасте от 25 и старше. Именно с этого возраста необходимо следить за состоянием своей кожи и активно за ней ухаживать. Для омоложения в наши дни придумано огромное количество методов (массажи, иглоукалывания, ботокс, хирургическое вмешательство и т.п.) и косметических средств (крема, маски, лосьоны). Но очень часто бывает, что дорогие крема и сеансы массажа не приносят видимого результата. Главная причина такого явления - нехватка витаминов в организме. Именно поэтому ухаживать за кожей нужно изнутри, обеспечивая ее необходимыми минералами и витаминами. Рассмотрим самые полезные витамины для кожи лица.

#### **Витамин А для кожи лица**

Витамин А отвечает за содержание влаги в коже и ее эластичность. При нехватке этого витамина кожа становится сухой и сильно шелушится. Особенно этому подвержена кожа, склонная к сухости, но даже нормальная и жирная кожа в некоторые периоды может нуждаться в жидкости. В эти периоды лицо становится сухим и шершавым. Ретинол, он же витамин А, благоприятно сказывается на состоянии кожи лица, повышается эластичность и упругость за счет выработки коллагена. Помимо этого, витамин А хорошо влияет на зрение, способствует повышению иммунитета, защищает от гриппа и простуд, а также предупреждает развитие инфекций в пищеварительном тракте. Витамин А в больших количествах содержится в продуктах животного происхождения: сыре, сливочном масле, печени, яичном желтке, рыбьей икре и т.п. Также ретинол может попадать в организм в виде каротиноидов, которые содержатся в растительных продуктах: брокколи, моркови, персиках, абрикосах, винограде, тыкве и тыквенном соке, крапиве, шпинате, овсе, мяте и т.п. Пить витамин А нужно очень осторожно, поскольку его передозировка может спровоцировать токсические явления: бессонницу, нарушения менструального цикла, чрезмерное шелушение кожи, слабость, тошноту, рвоту, мигрени, увеличение печени. Избыток витамина А во

время беременности может привести к врожденным дефектам плода, поэтому принимать препараты на основе ретинола нужно только по рекомендации лечащего врача.

### **Витамин С для кожи лица**

Витамин С способствует улучшению выработки коллагена в коже, от которого зависит ее упругость и эластичность. При недостатке коллагена кожа очень быстро начинает стареть, становится тусклой и дряблой. А за счет употребления в пищу витамина С выработка коллагена значительно увеличивается, тем самым благоприятно влияя на кожу лица. Помимо этого, витамин С обладает противовоспалительным действием, значительно сокращает время заживления ран, ссадин и т.п., а также укрепляет кровеносные сосуды. Недостаток витамина С в организме проявляется сонливостью, усталостью, бледным и болезненным цветом лица, сухостью кожи. Организм человека не может вырабатывать витамин С самостоятельно и поэтому нам самим нужно подпитывать его, употребляя в пищу такие продукты, как апельсины и другие цитрусовые, болгарский перец, картофель, квашеную и цветную капусту, шпинат, редис, зелень. Также отличным источником этого витамина являются кислые зеленые яблоки, черная смородина, калина, киви, клюква, грецкие орехи, плоды шиповника. Среднее суточное потребление - не более двух апельсинов в день. Передозировка витамина С может вызвать зуд на коже, сухость, камни в почках и мочевом пузыре.

### **Витамин Е для кожи лица**

Витамин Е способствует быстрому обновлению клеток кожи, а также защищает её от негативного воздействия ультрафиолетовых лучей. В последнее время витамин Е активно применяется в косметологии, его главное свойство - омоложение кожи. Он активно питает кожу и нормализует обмен веществ, препятствует появлению сухости. Благодаря этим чудесным свойствам витамин Е входит в состав многих кремов, шампуней, лосьонов и т.д.

Нехватка витамина Е проявляется следующими признаками: апатия, слабость, пигментация кожи, потеря эластичности и упругости кожи, появление морщин на лице, дистрофия скелетных мышц. Основными продуктами, в которых содержится большое количество витамина Е - растительные масла: кукурузное, оливковое, подсолнечное или тыквенное. Но, как известно, при жарке все полезные свойства витаминов и минералов утрачиваются, поэтому оптимальным вариантом является заправка маслом салата. Также витамин содержится в печени, орехах, молоке. Минимальная суточная дозировка витамина Е зависит от индивидуальных особенностей (возраст, пол и другие факторы). Во время беременности и кормящим женщинам назначается от 10 до 15 МЕ. Взрослым женщинам необходимо 8МЕ, для мужчин этот показатель равен 10МЕ. 1 МЕ = 0,67мг, витамина Е.

### **Витамины группы В для кожи лица**

Комплекс витаминов группы В помогает сохранить молодость кожи и предотвращает ее старение. Витамин В2 значительно улучшает цвет лица, а витамин В9 защищает кожу от негативного воздействия окружающей среды. Помимо этого, витамины группы В отлично увлажняют кожу и значительно ускоряют процесс регенерации клеток.

**Источники витаминов группы В:** Витамин В1 в больших количествах содержится в дрожжах, ячменной, гречневой, овсяной и пшеничной крупе, хлебе из муки грубого помола, отрубях, проросших зернах пшеницы. А также в мясе, рыбе, печени, коричневом рисе, картофеле, бобовых, лесных орехах и в зеленых овощах. Витамин В2 можно найти в большинстве овощей и фруктов, особенно в грушах, персиках, томатах, шпинате, брокколи, цветной капусте и облепихе, а также в молочных продуктах: ряженке, молоке, твороге. Помимо этого, источником витамина В2 являются печень, почки, яйца, грибы и миндаль. Витамин В6 содержится в пророщенных зернах пшеницы, скумбрии, лососе, сельди, говядине, куриной печени, бананах, авокадо и рисе. Среди продуктов, содержащих витамин В9, можно выделить: капусту, шпинат, салат, зеленый лук, тыкву, томаты, бобовые, морковь, дыню, бананы, апельсины, орехи и грибы. Также к ним можно отнести дрожжи, гречневую и овсяную крупу, отруби. Среди продуктов животного происхождения большое количество витамина В9 содержится в баранине, тунце, печени, курице, свинине, лососе, сыре и в яичном желтке. Витамин В также можно доставлять в кожу при помощи инофореза. Для этого можно использовать водорастворимый витамин В2, который свободно продается в аптеке.

## **Витамин D для кожи лица**

Заключительный, но не менее полезный для кожи витамин D. Он помогает замедлить процессы старения кожи и сохранить ее молодость и упругость на долгое время. Данный витамин может самостоятельно вырабатываться организмом от воздействия солнечных лучей. Помимо этого, витамин D значительно замедляет развитие раковых клеток, справляется с шелушениями и покраснениями кожи, уменьшает зуд. В больших количествах витамин D содержится в таких продуктах как морская рыба, печень трески, печень палтуса, филе скумбрии, жирная сельдь, яйца, сливочное масло, морская капуста и петрушка. Чтобы увидеть результаты, нужно потреблять не менее 400МЕ кальциферола в сутки. 1 МЕ витамина D - биологический эквивалент 0,025 мкг холеили эргокальциферола. Способы употребления витаминов для лица Любая кожа, даже самая не проблемная, требует регулярного питания именно витаминами. Это ей необходимо для профилактики от возникновения различных напастей в виде преждевременного старения или чрезмерной сухости. Вы знаете, какие витамины полезны для кожи, но как их доставить по назначению - в клетки, которые без них не могут нормально жить и функционировать в полную силу? Существует несколько способов употребления витаминов, которые позволяют быстро и регулярно питать кожу лица.

1. Витаминные комплексы. Почему-то многие ошибочно считают, что витаминные комплексы помогают только внутренней работе организма. Эти комплексные препараты доставляют витамины в таком количестве, что их хватает и клеткам кожи, которые получают их из крови. Поэтому, принимая любой витаминный комплекс, вы вскоре увидите, что и состояние вашей кожи на лице значительно улучшилось. 2 Отдельные витамины. Если вы точно знаете, какого именно витамина не хватает вашей коже, вы можете приобрести отдельные витамины в любой аптеке. Форма выпуска может быть самой разной - капсулы, порошки, таблетки. 3. Питание. Ещё один способ употребления витаминов для лица - правильное, сбалансированное, разнообразное питание. Если в вашем меню фастфуды и газированные напитки вытеснили свежие фрукты, овощи, злаковые культуры и натуральные соки, ваша кожа наверняка будет «бунтовать» против такого не витаминизированного питания. 4. Косметические маски - как магазинные, так и домашнего приготовления, обогащённые целым рядом витаминов для кожи лица. Идеальным вариантом станет грамотная комбинация всех этих способов употребления витаминов для лица, чтобы гарантированно избавиться от авитаминоза. Но для этого необходимо знать, как правильно их комбинировать, как часто и в каких дозах. Правила применения витаминов для лица. Чтобы польза витаминов для лица была максимальной, нужно следовать нескольким негласным, но очень важным правилам по их грамотному употреблению. Не нужно в этом деле проявлять инициативу и экспериментировать, потому что переизбыток витаминов для кожи лица так же, как и их дефицит, чреват для кожи множеством проблем. 1. Определите, с какой целью вы хотите употреблять витамины. Если для устранения определённых кожных проблем лица, нужно пропить курс отдельно взятых витаминов, дефицит которых сказывается на коже. Если для общего питания клеток в целях профилактики, лучше выбрать витаминный комплекс. 2. Посоветуйтесь с дерматологом перед употреблением отдельного витамина: он поможет правильно установить, какие витамины нужны коже именно в вашем случае. 3. Не комбинируйте отдельно взятые витамины с витаминными комплексами: выбирайте что-то одно. 4. Между приёмами витаминных комплексов делайте перерыв в 2-3 месяца. 5. Начните питаться правильно. 6. Раз в неделю обязательно делайте витаминизированные маски для лица. Зная, какие витамины питают кожу, необходимо заботиться о том, чтобы клетки никогда не испытывали в них дефицита. Правильно их употребляя, вы сможете добиться самых высоких результатов: ваша кожа засияет красотой, молодостью и здоровьем.

### **Список использованной литературы:**

1. P281/K576 Ч/з1 Г2015-17067 Коденцова, Вера Митрофановна. Витамины / В. М. Коденцова. - Москва: Медицинское информационное агентство, 2015. - 400, [1] с. - Библиогр.: с. 357-401. - 1000 экз. - ISBN 978-5-9986- 0234-4
2. P123/П689 Ч/з1 Р/П689 02 Д2015-2991 Прайс, Кэтрин. Витамания: история нашей одержимости витаминами / Кэтрин Прайс; пер. с англ. Е. Погосян, К. Логинова. - Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2015. - 292 с. - Пер. изд.: Vitamania / С. Price. - 2000 экз. - ISBN 978-5-00057-678-6
3. P252.6/Д391 Ч/з1 Г2007-1890 Дефицит кальция/витамина D у детей старшего возраста: проблема, профилактика: учеб. пособие / Д. М. Кривошапкина, М. В. Ханды, Г. А. Пальшин [и др.]; Федер. агентство по образованию, Якут. гос. ун-т им. М. К. Аммосова, Мед. ин-т [и др.]. - Якутск: Издательство ЯГУ, 2006. - 60 с.: ил.- Библиогр.: с. 58- 59. - 150 экз. - ISBN 5-7513-0843-3 В надзаг.

также: Респ. больница N 1-Нац. центр медицины МЗ Респ. Саха (Якутия), С.-Петерб. гос. педиатр. мед. акад.

4. Р123/Ц342 Ч/з1 Д2012-3050 Целительная сила витаминов: витамины и минеральные вещества для укрепления здоровья: [советы по применению при 75 распространенных заболеваниях / Э. Ш. Боус и др.]. - Москва: Ридерз Дайджест, 2012. - 394 с. - Алф. указ.: с. 375-394. - 8000 экз. - ISBN 978-5-89355-577-6 (в пер.)

5. Р123 Г2005-12999 кх4 Витамины в овощных, плодовых и ягодных растениях средней полосы России: монография / [П. Д. Бухарин и др.]; отв. ред. А. С. Демидов]; Рос. акад. наук, Гл. ботан. сад им. Н. В. Цицина. - Москва: Наука, 2005. - 142, [2] с. ; - Библиогр.: с. 133-143. - 300 экз. - ISBN 5-02-033683-1 Авт. указаны на обороте тит. л. Посвящ. 60-летию Гл. ботан. сада им. Н. В. Цицина РАН

© П.В. Панченко, А.А.Савинова, 2023

---

УДК 504.06; 349.6

Проценко Е.В.,  
Студент направления подготовки «Правозащитная деятельность»,  
Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, г. Новосибирск,  
Черных К.В.,  
Главный специалист по охране труда,  
ГК Территория безопасности, г. Санкт-Петербург

## РАССЛЕДОВАНИЕ ПРЕСТУПЛЕНИЙ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИИ

**Аннотация:** Статья посвящена расследованию преступлений в сфере экологии, в которой отражена необходимость юридического регулирования отношений, связанных с сохранением благоприятной окружающей среды, с помощью ряда законодательных норм Российской Федерации.

Затронута проблематика предупреждения и расследования преступлений в сфере экологии, проанализирована статистика экологических преступлений в России и Новосибирской области. На примере экологических преступлений в Новосибирской области охарактеризована проблематика выявления и расследования преступлений в сфере экологии.

**Ключевые слова:** преступлений в сфере экологии, загрязнение рек, статистика преступлений в сфере экологии, природоохранная деятельность, водные ресурсы, экологическая безопасность.

Актуальность рассматриваемой темы подтверждается статистикой: в первой половине 2022 года в России было зарегистрировано порядка 11,6 тыс. экологических преступлений, включая браконьерство. Из них раскрыли лишь 6530. Несмотря на это общие показатели свидетельствуют о том, что количество экологических преступлений в России демонстрирует уверенный уровень снижения показателя за период с 2009 года по 2021 год. Цифра уменьшилась на 22,2 тыс. преступлений (52%). В 2021 году сохранялась положительная тенденция. Общая статистика говорит о том, что общая динамика, скорее всего, будет положительной, но это лишь общая статистика по всей стране. В некоторых регионах число экологических преступлений наоборот выросло.

Одним из лидеров среди регионов по числу роста является Новосибирская область. В 2022 году количество зарегистрированных экологических нарушений в регионе увеличилось на целых 34%. [1] Причем экологические нарушения выявляются не только у крупных, но и небольших предприятий. Однако наиболее опасных, связанных с массовым загрязнением окружающей среды выпадает на долю крупных организаций. В областной прокуратуре указывают, что это связано в первую очередь с принимаемыми ведомством мерами, так как активизирована работа правоохранительных органов по выявлению экологических преступлений. За 9 месяцев 2022 года на 34% увеличилось число зарегистрированных общественно опасных деяний в рассматриваемой сфере — 199, в аналогичном периоде прошлого года — 148 [1]. Одна из наиболее острых тем связанная с экологическими преступлениями в Новосибирской области это загрязнение рек. В регионе протекает самая большая по площади река в России. Площадь бассейна Оби составляет — 3650 км. На самой



реке расположен третий по численности город в России - Новосибирск. Из реки осуществляется водозабор в целях промышленного и хозяйственно-питьевого водоснабжения для многих Сибирских городов. Река Обь в 2023 году возглавила рейтинг самых грязных рек России. Рейтинг был составлен накануне Всемирного дня водных ресурсов. Количество примесей, вредных веществ - превышено. Нормы ПДК воды для хозяйственно-питьевых нужд: железо не более 0.3 мг/л, марганец не более 0,1 мг/л, аммиак не более 2 мг/л. О концентрации загрязняющих веществ на данный момент известно, что предельно допустимые нормы превышены в 9-10 раз [2]. Остановить темпы загрязнения реки и соблюсти соблюдения экологическую безопасность, как того требует глава 26 Уголовного кодекса РФ «Экологические преступления» должным образом не получается. Этому, прежде всего, препятствует отсутствие проработанной методики расследования экологических преступлений на водных объектах и недостатки в деятельности по расследованию экологических преступлений в целом. Одним из важных факторов, которые помогли бы расследовать экологические преступления, - это вовлеченность и взаимодействие с муниципальными властями, построение на предприятиях систем обучения персонала безопасному экологическому поведению в части воспроизводства технологических процессов [3].

Однако зачастую муниципалитет сам является субъектом преступления и препятствует полноценному и масштабному расследованию.

Так, в 2021 году органами Роспотребнадзора Новосибирской области было выявлено, что муниципальное унитарное предприятие «Спецавтохозяйство» отвечающее за вывоз мусора с территории Новосибирска, нарушило законодательство в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, а именно: на полигоне ТКО «Гусинобродский» не соблюдался режим территории санитарно-защитной зоны предприятия сразу на двух полигонах [4]. За невыполнение установленных требований и обязательных мероприятий по улучшению, защите земель и охране почв, МУП «САХ» привлечено по ч.2 ст.8.7 КоАП РФ к административной ответственности.

Также Росприроднадзором Новосибирской области было установлено, что МУП «САХ» использовал в качестве отстойника пруд, который находится вблизи границы территории полигона. С восточной стороны от пруда-отстойника вытекает ручей, который впадает в реку Нарниста. Проверка показала, что в воде присутствует большая концентрация загрязняющих веществ, что указывает на негативное влияние полигона «Гусинобродский» на качество природной воды ручья и природной воды реки Нарниста. МУП «САХ» привлечено к административной ответственности по ч.1 ст. 8.13 КоАП РФ, выдано предписание об устранении выявленных нарушений. За два года ситуация не улучшилась и МУП «САХ» продолжает бесконтрольно нарушать границы предназначение для мусорного полигона. Пруд-отстойник не был ликвидирован [4].

Так, в ноябре 2022 года вода в реке Нарниста приобрела оранжевый оттенок [5]. Прокуратура подключилась к расследованию загрязнения реки. В результате взятых проб были выявлены признаки загрязнения водного объекта хозяйственно-бытовыми сточными водами (аммоний-ион, СПАВ, нитрит-ион).

Из этого следует сделать вывод, что штрафы и привлечение к административной ответственности слабо влияют на крупные предприятия. А само преступление будет носить постоянный длящийся характер.

Примером загрязнения притоков Оби связано преступление совершенное, АО «Кудряшовское». Ущерб составил почти 3 миллиарда рублей [6]. Предприятие долгое время загрязняло почвы и сбрасывало отходы в реку Амбу. Уголовное дело в отношении директора АО «Кудряшовское» заведено по ч. 1 ст. 250 УК РФ – «загрязнение вод», ч. 1 ст. 254 – «порча земли» и ч. 4 ст. 261 УК РФ – «уничтожение или повреждение лесных насаждений» [7].

В августе 2022 года зарегистрировано сообщение о преступлении по факту загрязнения вод и атмосферы на территории Новосибирской области. В совершении преступления подозревается Новосибирский картонно-бумажный комбинат. Проведение проверки поручено исполняющему обязанности руководителя следственного отдела по г. Обь СУ СК РФ по Новосибирской области. В итоге возбуждены уголовные дела в связи с загрязнением воды и почвы промышленными отходами (ч. 1 ст. 250 и ч. 1 ст. 251 УК РФ) [8].

28 октября 2022 года прокурор Новосибирской области после обсуждения экологических проблем, а также в связи с ростом количества экологических преступлений и проблем в регионе («мусорной» концессии, большого числа несанкционированных свалок, отсутствия очистных сооружений в ряде районных центров, деятельности крупных сельскохозяйственных и

промышленных предприятий, оказывающих негативное воздействие на реки), поставил задачу усилить надзор в области природоохранной деятельности и экологии. Исполнение решений коллегии в прокуратуре области находится под особым контролем [9].

Не секрет, что интересы предприятий могут вступать в противоречие с интересами сохранения природной среды. С целью сокращения издержек руководство предприятий может не считать приоритетными вопросы рационального использования и защиты водных источников от загрязнения и систематически допускало нарушения экологического законодательства. Особенно в том случае, когда ряд вопросов природоохранного характера недостаточно глубоко проработан в нормативно-правовой базе, либо отсутствуют механизмы реализации закона в практике управления технологическими процессами [10].

Как показывает практика, зачастую преступления выявляют именно местные жители и общественники и так же они первыми реагируют на сложившуюся ситуацию. В то время, как местные органы власти, контролирующие органы и общественные организации не имеют действенных рычагов воздействия на нарушителей для радикального изменения ситуации. Имеются факты, когда муниципалитеты могут «закрывать глаза» на совершаемые со стороны бизнеса экологические нарушения и не оказывают поддержки в их расследовании, доводя ситуацию до того, когда масштабы совершаемого деяния в сфере экологии выходят за рамки региона и области в широкую общественность и получают огласку в центральных Российских СМИ.

Анализируя современную ситуацию по расследованию преступлений в сфере экологии в целом, следует констатировать, что отсутствует должное взаимодействие муниципальной власти с надзорными и правоохранительными органами. Не выстроена методика и модель работы по предупреждению преступлений, связанных с экологией. А равнодушное отношение местной общественности и активность средств массовой информации в выявлении преступлений в области экологии играют ключевую роль.

#### **Список использованной литературы:**

1. Генеральная прокуратура Российской Федерации. Портал правовой статистики. URL: <http://crimestat.ru/> (дата обращения: 3.07.2023)
2. Российская газета. URL: <https://rg.ru/2023/03/22/reg-pfo/gde-v-rossii-samaia-griaznaia-reka-a-iz-kakoj-shkoly-deti-nosiat-vodu-domoj.html> (дата обращения: 5.07.2023)
3. Черных А.Б. Основные направления оптимизации подготовки специалиста для работы в конкурентных условиях // Международное сотрудничество вузов Азиатского-Тихоокеанского региона и Европы. Международная конференция. 2004. С. 188-192
4. Межрегиональная экологическая общественная организация «Зеленый Фронт». URL: <https://greenfront.ru/post/6186> (дата обращения: 6.07.2023)
5. НДН.ИНФО. URL: <https://ndn.info/novosti/246823-prokuratura-podklyuchitsya-k-rassledovaniyu-zagryazneniya-reki-narnista-v-novosibirsk/> (дата обращения: 08.07.2023)
6. NGS.RU. Новосибирск онлайн. URL: <https://ngs.ru/> URL: [text/criminal/2022/10/18/71744078/](https://ngs.ru/text/criminal/2022/10/18/71744078/) (дата обращения: 10.07.2023)
7. Сибкрай.ru. Новости URL: <https://sibkrai.ru/news/1/970111/> (дата обращения: 10.07.2023)
8. NGS.RU. Новосибирск онлайн. Новости. URL: <https://ngs.ru/text/ecology/2022/08/18/71580650/> (дата обращения: 10.07.2023)
9. infopro54.ru. Новости Новосибирска. URL: <https://infopro54.ru/news/v-2022-godu-kolichestvo-zaregistrirovannykh-ekologicheskix-narushenij-v-regione-vyroslo-na-34/> (дата обращения: 12.07.2023)
10. Черных А.Б., Узунов В.Г. Управление корпорацией как инструмент достижения эффективности в условиях рыночных отношений // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2006. № 2 (7). С. 144-151.

© Е.В. Проценко, К.В. Черных, 2023

## **«Интеграция естественных и технических наук: от теории к практике»**

*Сборник материалов  
XXXIII международной очно-заочной научно-практической конференции  
г. Москва, 16 июля 2023г.*

*Материалы публикуются в авторской редакции*

Издательство: НИЦ «Империя»  
143432, Московская обл., Красногорский р-н, пгт. Нахабино, ул.Панфилова, д.5  
Подписано к использованию 23.07.2023.  
Объем 2,97 Мбайт. Электрон.текстовые