



СибАК
www.sibac.info

ISSN 2310-4066

**СХХХІV СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

№2(132)



**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО
СТУДЕНТОВ ХХІ СТОЛЕТИЯ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

г. НОВОСИБИРСК, 2024



НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам СXXXIV студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 2 (132)
Февраль 2024 г.

Издается с Октября 2012 года

Новосибирск
2024

УДК 62
ББК 30
Н34

Председатель редколлегии:

Дмитриева Наталья Витальевна – д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:

Ахмеднабиев Расул Магомедович – канд. техн. наук, доц. Полтавского национального технического университета им. Ю. Кондратюка;

Ахметов Сайранбек Махсумович – д-р техн. наук, проф., академик Национальной инженерной академии РК и РАЕН, профессор кафедры «Механика» Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, руководитель Казахского отделения (г. Астана) международной научной школы устойчивого развития им. ак. П.Г. Кузнецова;

Елисеев Дмитрий Викторович – канд. техн. наук, доцент, бизнес-консультант Академии менеджмента и рынка, ведущий консультант по стратегии и бизнес-процессам, «Консалтинговая фирма «Партнеры и Боровков».

Н34 «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»:
Электронный сборник статей по материалам СXXXIV студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. ООО «СибАК». – 2024. – № 2 (132) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [https://sibac.info/archive/technic/2\(132\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/2(132).pdf)

Электронный сборник статей по материалам СXXXIV студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Статьи сборника «Научное сообщество студентов. Технические науки» размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ББК 30

ISSN 2310-4066

© ООО «СибАК», 2024 г.

Оглавление

Секция «Архитектура, строительство»	5
ВЛИЯНИЕ РАНГА ВАРИОГРАММЫ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА Сулова Александра Евгеньевна	5
СНИЖЕНИЕ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ОСАДКИ ЗДАНИЯ МЕТОДОМ ВЫБУРИВАНИЯ СКВАЖИН Шемякина Влада Дмитриевна	10
Секция «Информационные технологии»	15
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ОТКРЫВАЯ ДВЕРИ В БУДУЩЕЕ Валавин Константин Александрович	15
ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ И ТРЕНДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА Голубничий Антон Сергеевич Беляева Марина Борисовна	19
Секция «Космос, авиация»	24
АНАЛОГИЯ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ОБЫЧНОГО ГОРЕНИЯ С ГОРЕНИЕМ В ДЕТОНАЦИОННЫХ ВОЛНАХ Лукьянова Софья Денисовна Абильдаева Кенжегуль Жалгасбаевна	24
КЛАССИФИКАЦИЯ И ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОРНИТОПТЕРОВ В МИРЕ Эйнатов Владислав Владиславович Клепиков Денис Сергеевич	28
Секция «Пищевая промышленность»	40
ВЫЯВЛЕНИЕ ЗНАЧИМОГО ПОКАЗАТЕЛЯ, ВЛИЯЮЩЕГО НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА Наджафова Фариды Садираддин кызы	40
Секция «Технологии»	48
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ Осипенко Ирина Сергеевна	48
ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ И ОБОСНОВАНИЯ МЕТОДОВ УСТРАНЕНИЯ ПОТЕРЬ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ ЕЕ ТРАНСПОРТИРОВКЕ Шелест Михаил Юрьевич Василевская Светлана Петровна	53

Секция «Энергетика»

59

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ
И УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОТЕРЬ
В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ 6–10 КВ**

59

Омельченко Алексей Евгеньевич

СЕКЦИЯ
«АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО»

**ВЛИЯНИЕ РАНГА ВАРИОГРАММЫ ПРИ ПОСТРОЕНИИ
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА**

Суслова Александра Евгеньевна

*магистрант,
Теория и проектирование геотехнических сооружений,
Тюменский Индустриальный Университет,
РФ, г. Тюмень
E-mail: Alexandrasuslova2330@gmail.com*

**INFLUENCE OF VARIOGRAM RANK WHEN CONSTRUCTION
OF ENGINEERING GEOLOGICAL SECTION**

Alexandra Suslova

*Master's student,
Theory and design of geotechnical structures,
Tyumen Industrial University,
Russia, Tyumen*

АННОТАЦИЯ

Одним из методов построения инженерно-геологического разреза, инженерно-геологической площадки является кригинг. Для построения модели используются теоретические вариограммы, одним из основных показателей которых является ранг. В данной статье рассматривается влияние разных значений ранга на вид и схожесть границы разделения инженерно-геологических элементов с реальными условиями.

ABSTRACT

One of the methods for constructing an engineering-geological section or an engineering-geological site is kriging. To build the model, theoretical variograms are used, one of the main indicators of which is rank. This article examines the influence of different rank values on the appearance and the similarity of the separation boundary of engineering geological elements with real conditions.

Ключевые слова: кригинг, ранг, вариограмма, инженерно-геологический разрез.

Keywords: kriging, rank, variogram, engineering geological section.

Из существующих теоретических вариограмм максимально приближенными к напластованию грунтового массива можно считать: гауссовскую, кубическую вариограмму и Rational Quadratic. [рисунок1]

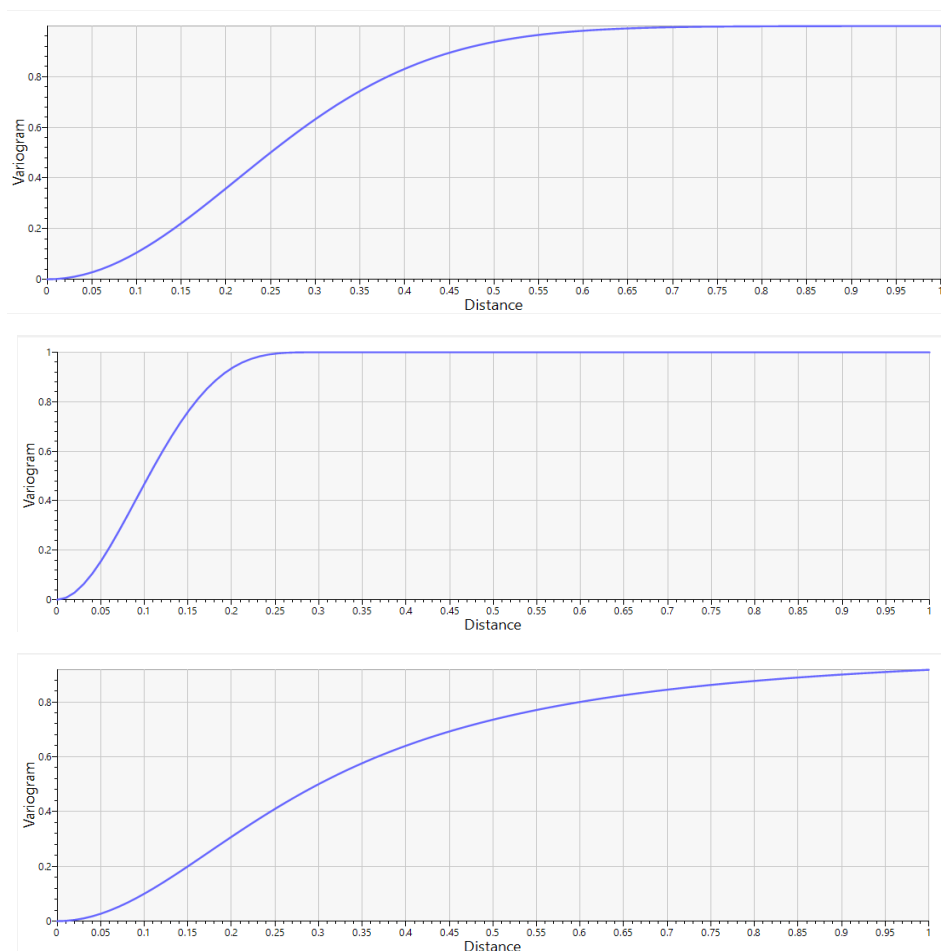


Рисунок 1. Графики теоретических вариограмм в относительных отметках: а) Гауссовская вариограмма б) Кубическая вариограмма в) Rational Quadratic

Одним из основных показателей при построении вариограммы является ее ранг¹, который значительно влияет на построение статистической модели.

¹ Ранг вариограммы – расстояние, за пределами которого исчезает корреляция между двумя исходными точками.

В статье рассматривается разделение в межскважном пространстве, за ранг может быть принято расстояние между скважинами (L) или его часть.

На примере вариограммы Гаусса будет рассматриваться влияние ранга на поведение поверхности.

На рисунке 2 представлены поля изолиний вариограммы Гаусса с разными рангами.

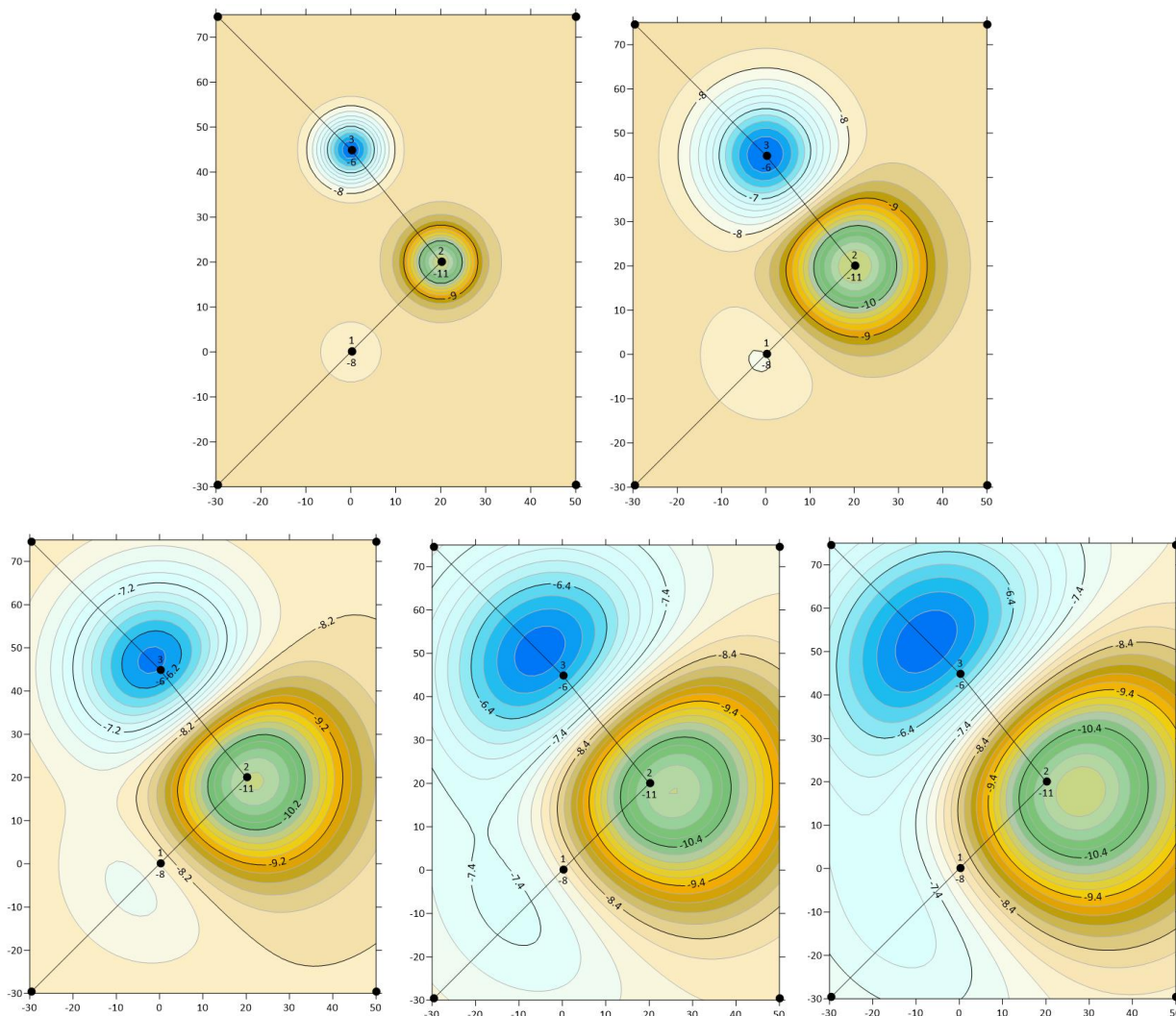


Рисунок 2. Поле изолиний при построении Гауссовской вариограммы с рангом: а) $L/4$ б) $L/2$ в) $3L/4$ г) L д) $5L/4$

На рисунке 3 приведены разрезы по представленным выше полям.

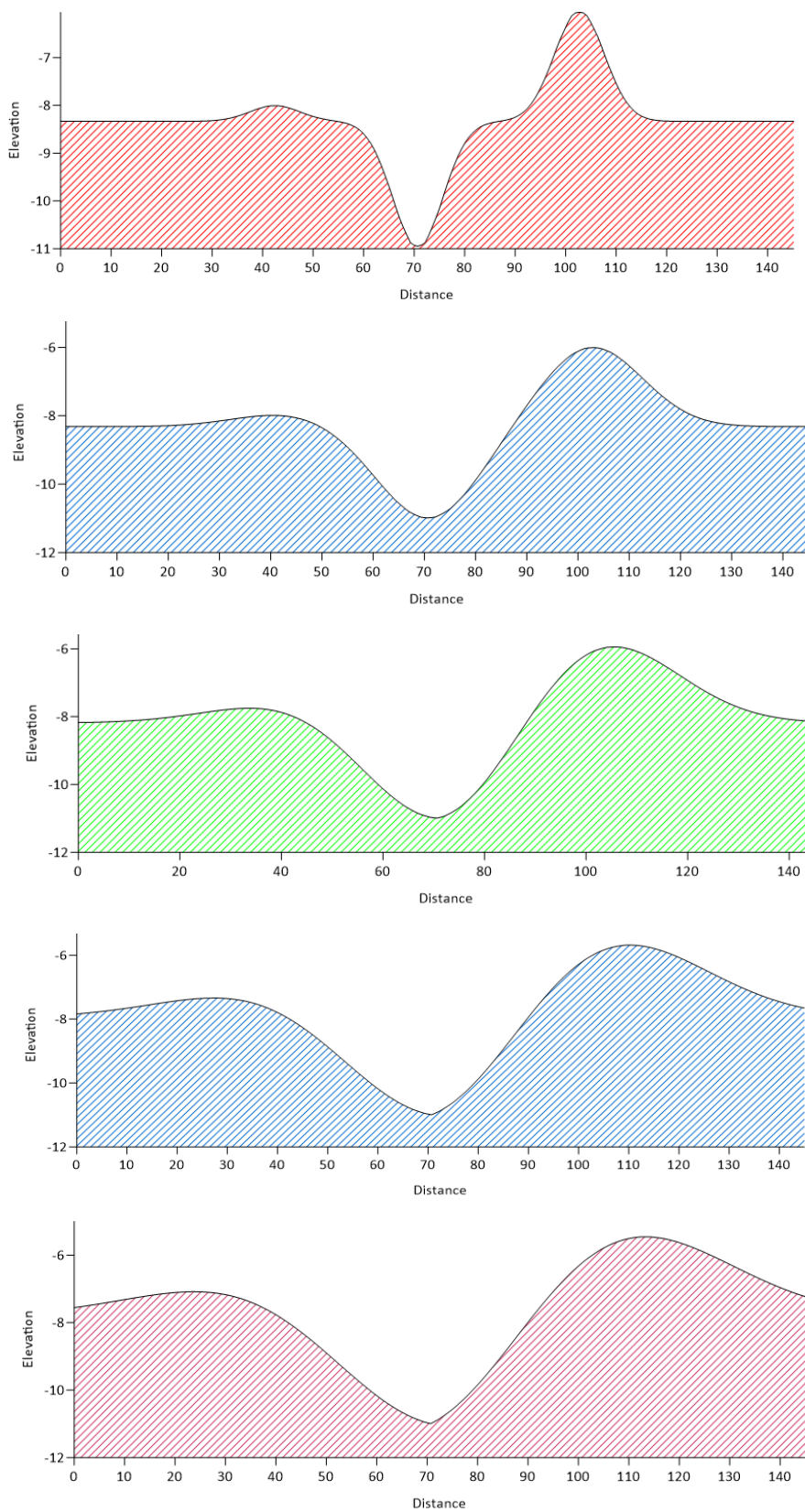


Рисунок 3. Разрезы при построении Гауссовской вариограммы с рангом:
а) $L/4$ б) $L/2$ в) $3L/4$ г) L д) $5L/4$

При ранге $L/4$ основная часть значений обращается в среднее, при этом образуются пики, не свойственные реальной геологии. Данная вариограмма показывает, что скважины, находящиеся на незначительном расстоянии, не оказывают никакого влияния друг на друга, т.е. геология в них независима друг от друга и может быть совершенно разной, что не соответствует реальному поведению грунтового основания.

При ранге $5L/4$ значения не приближаются к среднему, скважины находятся в полном взаимодействии, т.е геология скважины почти полностью определяет геологию соседней скважины, и оказывает сильное влияние на скважины, расположенные дальше, что не подтверждается изысканиями.

Наиболее схоже с геологией ведут себя вариограммы с рангами $L/2$, L и $3L/4$. Значения в зоне экстраполяции сведены к среднему по известным скважинам на площадке проектирования, что статистически уменьшает возможность ошибки и значительных отклонений в неизведанной зоне. В зоне межсквайного пространства происходит плавное изменение геологии свойственное временному изменению поверхности.

При ранге $L/2$ влияние скважин происходит в одной точке. В точке соприкосновения рангов, в остальных скважины не зависят друг от друга.

При рангах L и $3L/4$ влияние происходит по плоскости, т.е. соседние скважины взаимодействуют, но полностью не влияют друг на друга, что дает возможность на появление линз, которые присутствуют в реальной геологии.

Список литературы:

1. В.В. Демьянов, Е.А. Савельева «Геостатистика теория и практика»; под ред. Р.В. Арутюняна; Ин-т проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. – М. : Наука, 2010. – 327 с. – ISBN 978-5-02-037478-2 (в пер.).
2. Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г.Л.25 Гид по геотехнике (путеводитель по основаниям, фундаментам и подземным сооружениям)./ ПИ «Геореконструкция» – СПб. 2012. – 288 с. ISBN 978-5-9902005-3-1

СНИЖЕНИЕ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ОСАДКИ ЗДАНИЯ МЕТОДОМ ВЫБУРИВАНИЯ СКВАЖИН

Шемякина Влада Дмитриевна

*студент,
кафедра строительного производства,
Тюменский индустриальный университет,
РФ, г. Тюмень
E-mail: vlada-shemyakina20@mail.ru*

REDUCING THE UNEVENNESS OF THE BUILDING'S PRECIPITATION BY DRILLING WELLS

Vlada Shemyakina

*Student,
Department of Construction Production,
Tyumen Industrial University,
Russia, Tyumen*

АННОТАЦИЯ

В последнее время появляется много информации про различные аварии, связанные с деформациями здания. Такие аварии можно предотвратить с помощью проведения мониторинга. В следствие чего на раннем этапе выявляются неравномерности осадок здания. Одним из новых методов выравнивания осадок здания можно выделить метод выбуривания скважин грунта под зданием.

ABSTRACT

Recently, there has been a lot of information about various accidents related to deformations of the building. Such accidents can be prevented by monitoring. As a result, irregularities in the building's sediment are detected at an early stage. One of the new methods of leveling the sediment of a building is the method of drilling wells of the soil under the building.

Ключевые слова: неравномерность осадок, выбуривание скважин, грунто-
вое основание.

Keywords: uneven sediment, borehole drilling, soil foundation.

Здание, отклонившееся от вертикальной оси из-за превышения нормативной величины осадок под одной своей частью, может в любой момент потерять устойчивость. На ранней стадии развития неравномерности осадок возможно предотвращение их дальнейшего увеличения, а также в более тяжелом случае восстановление проектного положения здания. Восстановление проектного положения производится различными методами, одним из которых является метод выбуривания скважин грунта из-под здания. Метод представляет из себя извлечение грунта из основания построенного объекта посредством скважин грунта. Направление выбуривания делятся на горизонтальное, вертикальное или наклонное. Последнее применяется крайне редко из-за сложности выбуривания скважин под заданным углом.

Метод выбуривания горизонтальных скважин

Со стороны наименее осевшей части сооружения вырывается котлован, таким образом, чтобы стена котлована была перпендикулярна направлению наклона, отметка дна котлована находится ниже уровня подошвы фундамента. При необходимости выполняют крепление стен котлована, при этом оставляя свободной ту часть стены, в которой будет производиться выбуривание. Перпендикулярно направлению крена монтируют рельсы.

Бурение производится с определенным шагом, рассчитываемым на величину давления, необходимого для разрушения целостности грунтового массива. Диаметр скважин принимается в зависимости от конструктивных особенностей буровой машины.

На первом этапе выбуривания грунта из-под подошвы фундамента выполняется на расчетную длину L_1 выбуривание скважины малого диаметра, затем эта же скважина выбуривается большим диаметром на расчетную длину L_2 и так далее пока не будет достигнут наибольший расчетный диаметр L_N , при этом $L_1 > L_2 > \dots > L_N$.

Таким образом, скважина, выбуренная разными диаметрами, образует клин. После проведения этого этапа происходит постепенное осадка фундамента за

счет разрушения целостности грунта между скважинами, полости скважин частично заполняются грунтом, диаметр скважины уменьшается на величину ΔS , после окончания первого этапа бурения и условной стабилизации осадок грунта основания переходят ко второму этапу бурения.

Второй этап включает в себя бурение теми же диаметрами и в той же последовательности в уже выбуренные скважины. Это бурение позволяет прочистить скважины от осыпавшегося грунта, вернуть исходный диаметр скважин и увеличить высоту целиков грунта до проектной, что приводит к повышению напряжений в целиках и ведет к дальнейшему их разрушению и осадкам основания фундамента.

Последующие этапы бурения выполняются до тех пор, пока величина осадки здания не достигнет нормативных значений. При возникновении проблем в выбуривании скважин следует изменить место бурения, сместив его между пробуренными ранее скважинами. Максимальная глубина бурения скважин от подошвы фундамента, при которой будет происходить разрушение, определяется расчетом. [3]

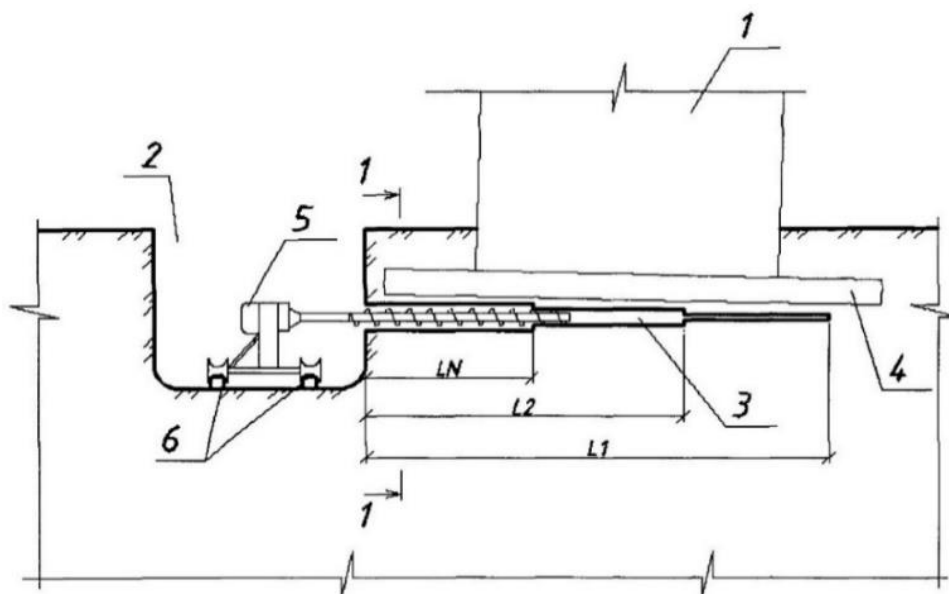


Рисунок 1. Бурение горизонтальной скважины: 1 – здание; 2 – котлован; 3 – скважина; 4 – фундамент; 5 – буровая установка; 6 – рельсы

Метод выбуривания вертикальных скважин

Метод выбуривания грунта с помощью вертикальных скважин выполняется без создания котлована, что является одним из преимуществ. Перед проведением такого вида работ обязательным этапом является закрепление грунтового основания под той стороной объекта, которая получила наибольшую величину осадки. Этот этап позволяет предотвратить дальнейшее развитие осадки здания под действием проведения динамических работ. Закрепление грунтового основания производится разными технологиями, например, введением цементно-песчаного раствора.

Выполненные подготовительные работы стабилизируют вертикальные перемещения здания, что позволяет проводить работы по снижению неравномерности без рисков.

После завершения первого этапа работ выполняется постепенное бурение скважин в вертикальном направлении с шагом (см. рисунок 2). Эти работы производятся уже с противоположной стороны здания от его наклона.

В процессе производится мониторинг за перемещением здания. При уменьшении отклонения от вертикальной оси здания на величину около двух третей от начальной в грунтовой массив в этой части производится введение закрепляющих цементных растворов.

В связи с созданием искусственным образом жесткости грунтового основания под зданием возможно повторное создание неравномерности осадок. Такую неравномерность следует вовремя предотвратить. Это и происходит с помощью закрепления грунта со стороны выбуривания новых скважин.

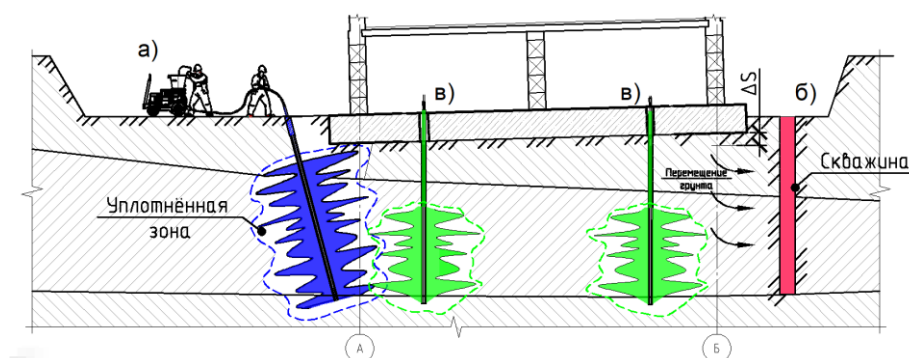


Рисунок 2. Этапы производства работ: а) первый этап; б) второй этап; в) третий этап

После достижения нормативных осадок здания выполняют повторное закрепление грунтового массива до полной стабилизации деформаций в грунте.

Заключение

1. Процесс извлечения грунта в горизонтальном направлении прост в выполнении, позволяет лучше контролировать перемещение здания, но не подходит для плотной городской застройки и имеет трудоемкий подготовительный этап.

2. Метод выбуривания вертикальных скважин является наименее трудозатратно и трудоемко, его возможно использовать в условиях плотной городской застройки, а также применять при наличии различных грунтов основания.

Список литературы:

1. Дыба В.П., Краснопольский И.И. Корректировка геометрического положения здания выбуриванием грунта из-под подошвы фундамента // Интернет-вестник ВолгГАСУ. – 2015. – Вып. 4 (40). – С. 1.
2. Кайгородов, М.Д. Регулирование геометрического положения плитных фундаментов методом изменения свойств грунтового основания: специальность 05.23.02 "Основания и фундаменты, подземные сооружения": диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Кайгородов Михаил Дмитриевич, 2021. – 115 с. – EDN FTGUKL.
3. Патент № 2468150 С1 Российская Федерация, МПК E02D 27/08. Способ выравнивания зданий и сооружений: № 2011128675/03: заявл. 11.07.2011: опубл. 27.11.2012 / В.Д. Зотов, В.П. Дыба, М.В. Зотов [и др.]; заявитель Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма "ИНТЕРБИОТЕХ" (ООО НПФ "ИНТЕРБИОТЕХ"). – EDN ZGOAPB.

СЕКЦИЯ

«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ОТКРЫВАЯ ДВЕРИ В БУДУЩЕЕ

Валавин Константин Александрович
студент,
Братский Целлюлозно-бумажный колледж
РФ, г. Братск
E-mail: valavin.kostya@gmail.com

Введение

В эпоху цифровой революции информационные технологии становятся неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. От мгновенной связи до облачных вычислений, современные технологии преобразуют мир, переписывая правила игры. В данной статье мы рассмотрим, какие тенденции в информационных технологиях диктуют будущее и как они влияют на различные сферы нашей жизни.

1. Интернет вещей (IoT) и смарт-города

Одним из ключевых направлений развития информационных технологий является концепция "Интернета вещей". Соединение устройств и предметов вокруг нас открывает новые горизонты для автоматизации и управления. В статье рассмотрим, какие преимущества несет с собой IoT, и как смарт-технологии могут превратить города в эффективные и удобные места для жизни.

2. Искусственный интеллект в бизнесе

Искусственный интеллект (ИИ) уже давно не является фантастикой. Он становится неотъемлемой частью бизнес-процессов, помогая в принятии решений, автоматизации и улучшении производительности. В данном разделе рассмотрим,

какие отрасли бизнеса наиболее активно внедряют ИИ, и какие перспективы открываются при использовании этой технологии.

3. Блокчейн и безопасность

С развитием цифровых технологий возрастает необходимость в защите данных. Блокчейн, изначально созданный для поддержки криптовалют, теперь находит применение в обеспечении безопасности данных и транзакций. В этом разделе мы рассмотрим, как блокчейн может изменить подход к безопасности в сфере информационных технологий.

4. Образование и дистанционные технологии

С появлением мощных средств коммуникации и облачных технологий образование переживает свою цифровую революцию. Дистанционные технологии становятся все более популярными, предоставляя доступ к знаниям в любой точке мира. В данном разделе мы рассмотрим, какие тенденции формируют будущее образования и как технологии изменяют обучение.

5. Развитие квантовых технологий

Квантовые технологии представляют собой следующий уровень эволюции в информационных технологиях. Они основаны на принципах квантовой механики и могут привести революцию в область вычислений. Квантовые компьютеры обещают обрабатывать огромные объемы данных с невиданными скоростями, что имеет потенциал изменить картину не только для научных исследований, но и для бизнеса, медицины и других отраслей.

Применение квантовых технологий также может усилить безопасность систем. Например, квантовая криптография может предоставить защиту от взлома криптографических систем, которые сегодня могут быть подвергнуты риску в случае использования квантовых компьютеров.

6. Реальность Дополненная и Виртуальная

Технологии дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности уже начинают играть важную роль в образовании, медицине, искусстве и развлечениях. Они открывают новые перспективы в восприятии информации и взаимодействии с окружающим миром. В медицине, например, VR используется для симуляции хирургических вмешательств и обучения медицинских специалистов.

Также AR и VR могут изменить способы обучения и тренировки в различных отраслях, создавая иммерсивные сценарии. Эти технологии также могут привести инновации в сферу туризма, позволяя пользователям исследовать различные места, не выходя из дома.

7. Этические и социальные вопросы

С развитием информационных технологий возникают новые этические и социальные вопросы. Важно обсудить, как технологии влияют на приватность, безопасность данных, а также как они формируют социальные взаимоотношения. Обсуждение этих вопросов становится неотъемлемой частью развития информационного общества, и важно создать баланс между инновациями и защитой основных прав и ценностей.

Заключение

Информационные технологии продолжают формировать будущее, перекраивая общественные отношения, бизнес-процессы и наш образ жизни. Развитие Интернета вещей, искусственного интеллекта, блокчейна, квантовых технологий, а также реальности дополненной и виртуальной демонстрирует, что возможности не имеют пределов. Однако, чтобы обеспечить устойчивое и равноправное будущее, важно с уважением относиться к этическим и социальным вопросам, активно участвовать в их обсуждении и разрабатывать технологии с соблюдением принципов ответственности.

Список литературы:

1. Интернет вещей и умные города сайт. – URL: <https://www.intelvision.ru/blog/iot-smart-city>
2. Искусственный интеллект в бизнесе. сайт – URL: <https://www.esphere.ru/blog/iskusstvennyij-intellekt-v-dejstvii>
3. Блокчейн. сайт. – URL: <https://www.h-x.technology/ru/blog-ru/what-is-blockchain-security-examples-issues-and-solutions-ru>
4. Квантовый компьютер. сайт. – URL: <https://www.reg.ru/blog/kvantovyy-kompyuter/>
5. Технологии виртуальной реальности Иванова А.В. сайт. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-virtualnoy-i-dopolnennoy-realnosti-vozmozhnosti-i-prepyatstviya-primeneniya/viewer>

ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ И ТРЕНДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Голубничий Антон Сергеевич

*студент,
кафедра математического моделирования,
Уфимский университет науки и технологий,
РФ, г. Стерлитамак
E-mail: ohsenpai1337@gmail.com*

Беляева Марина Борисовна

*научный руководитель, канд. физ.-мат. наук, доц.,
Уфимский университет науки и технологий,
РФ, г. Стерлитамак*

STUDYING USER BEHAVIOR AND TRENDS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Anton Golubnichiy

*Student,
Department of Mathematical Modeling,
Ufa University of Science and Technology,
Russia, Sterlitamak*

Marina Belyaeva

*Scientific supervisor, Candidate of Physical
and Mathematical Sciences, associate professor,
Ufa University of Science and Technology,
Russia, Sterlitamak*

АННОТАЦИЯ

Статья рассматривает применение искусственного интеллекта на основе Python для изучения поведения пользователей и анализа трендов. Обсуждаются методы сбора и анализа данных, использование машинного обучения и временных рядов, а также роль обработки естественного языка. Подчеркивается, как эти методы помогают создавать персонализированный контент и продукты, улучшая взаимодействие с пользователями.

ABSTRACT

The article explores the application of artificial intelligence based on the Python programming language for studying user behavior and trend analysis. It discusses data

collection and analysis methods, the importance of machine learning for predicting user actions, and the use of time series for trend identification. The role of natural language processing in text data analysis is also highlighted. The article emphasizes how these methods, coupled with Python, contribute to creating personalized content and products, enhancing interaction with users in the digital environment.

Ключевые слова: искусственный интеллект; машинное обучение; временные ряды; обработка естественного языка (NLP); персонализация продуктов.

Keywords: artificial intelligence; machine learning; time series; natural language processing (NLP); product personalization.

С развитием технологий и увеличением объемов данных в онлайн-среде, изучение поведения пользователей и анализ трендов становятся ключевыми задачами для предприятий и исследовательских групп. Сегодня искусственный интеллект (ИИ) играет решающую роль в эффективном анализе данных, позволяя выявлять закономерности и прогнозировать поведение пользователей. В этой статье мы рассмотрим, как использование ИИ, основанного на языке программирования Python, помогает в изучении поведения пользователей и выявлении трендов [1].

Изучение поведения пользователей начинается с сбора и обработки данных. С этой целью могут применяться различные методы, включая анализ журналов действий, мониторинг социальных сетей, а также сбор данных с веб-сайтов и мобильных приложений. Python, как мощный и универсальный язык программирования, предоставляет широкий спектр библиотек для работы с данными, таких как Pandas, NumPy и Matplotlib [2].

Одним из основных инструментов в анализе поведения пользователей является машинное обучение. С использованием библиотек, таких как Scikit-Learn и TensorFlow на языке программирования Python, модели могут обучаться на основе исторических данных, что позволяет точно предсказывать будущее поведение пользователей. Например, благодаря классификационным моделям можно

определить вероятность выполнения конкретных действий пользователями. Эта способность является ключевой в принятии решений предприятиями и адаптации к изменениям в пользовательском поведении.

Машинное обучение, поддерживаемое библиотеками Python, не только создает адаптивные модели, которые эффективно реагируют на динамику пользовательского взаимодействия, но также является мощным инструментом для формирования точных и персонализированных стратегий взаимодействия с аудиторией. Это важно для повышения эффективности бизнес-процессов, обеспечивая компаниям гибкость в адаптации к разнообразным изменениям в поведении пользователей [3].

Использование временных рядов в анализе поведения пользователей является мощным инструментом для выявления и прогнозирования трендов. Временные ряды представляют собой последовательность данных, собранных или измеренных в разные моменты времени. С языком программирования Python и соответствующими библиотеками, такими как Pandas и Statsmodels, анализ и предсказание временных рядов становятся более доступными.

Анализ временных рядов позволяет выявлять цикличность, сезонность и другие закономерности в данных, что в свою очередь позволяет предсказывать будущие тенденции. Например, в сфере онлайн-бизнеса анализ временных рядов может использоваться для прогнозирования пиков активности пользователей в определенные периоды времени, что помогает оптимизировать ресурсы и предложение контента.

С использованием методов временных рядов, таких как ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) или SARIMA (Seasonal ARIMA), можно строить прогнозы, основанные на предыдущих значениях ряда. Эти методы позволяют не только выявлять текущие тренды, но и адаптироваться к их изменениям. В результате компании могут принимать информированные решения, предугадывая изменения в поведении пользователей и адаптируя свои стратегии соответственно.

Обработка естественного языка (NLP) в контексте анализа поведения пользователей играет ключевую роль в понимании текстовых данных, таких как отзывы, комментарии и сообщения пользователей в социальных сетях [4]. Язык программирования Python предоставляет обширные библиотеки, такие как NLTK (Natural Language Toolkit) и SpaCy, которые облегчают выполнение задач NLP. Одним из основных применений NLP является анализ сентимента, который позволяет определить отношение пользователя к продукту, бренду или услуге. Это особенно важно для бизнесов, стремящихся понять общественное мнение и реагировать на него. Технологии обработки естественного языка также применяются в создании чат-ботов, которые могут эффективно взаимодействовать с пользователями, понимая их запросы и предоставляя релевантные ответы. Это не только повышает уровень обслуживания клиентов, но и снижает нагрузку на человеческие ресурсы.

Персонализация контента и продуктов становится неотъемлемой частью стратегий взаимодействия с пользователями, а машинное обучение, в особенности при использовании языка программирования Python, играет ключевую роль в этом процессе. Сбор и анализ данных о пользователях позволяют создавать уникальные профили предпочтений и поведения каждого клиента. С этими данными модели машинного обучения могут предсказывать, какие контент и продукты будут наиболее релевантными для конкретного пользователя. Благодаря использованию алгоритмов рекомендаций, таких как Collaborative Filtering и Content-Based Filtering, системы могут предлагать персонализированный контент и товары, исходя из предпочтений и истории действий каждого пользователя. Это способствует улучшению пользовательского опыта, увеличению вовлеченности и вероятности совершения покупок.

Использование искусственного интеллекта, поддерживаемого языком программирования Python, становится неотъемлемой частью анализа поведения пользователей и выявления трендов. Эти инструменты помогают предприятиям принимать более обоснованные решения, оптимизировать свои продукты и улучшать взаимодействие с клиентами в динамичной цифровой среде. Ключевую

роль играет персонализация контента и продуктов, подчеркивая важность индивидуализированных подходов к пользователям. Современные технологии анализа данных, поддерживаемые искусственным интеллектом и Python, не только обеспечивают понимание пользовательского поведения, но и становятся стратегическими инструментами для развития бизнеса в динамичной цифровой среде.

Список литературы:

1. Язык программирования Python / М. Лутц. – [М.: ДМК Пресс, 2020]. – 1376 с.
2. Натан Марц, Большие данные. Принципы и практика построения масштабируемых систем обработки данных в реальном времени / Натан Марц, Джеймс Уоррен, – М.: Вильямс. -2016. -292 с.
3. Дейтел Пол, Дейтел Харви. Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. – СПб.: Питер, 2020. – 864 с.
4. Браун Л. Обработка естественного языка в действии / Л. Браун, М. Чингос. – [М.: ДМК Пресс, 2019]. – 320 с.

СЕКЦИЯ
«КОСМОС, АВИАЦИЯ»

**АНАЛОГИЯ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫХ
ДВИГАТЕЛЕЙ ОБЫЧНОГО ГОРЕНИЯ С ГОРЕНИЕМ
В ДЕТОНАЦИОННЫХ ВОЛНАХ**

Лукьянова Софья Денисовна

студент,

кафедра конструкции и испытания летательных аппаратов,

Филиал "Восход" Московского авиационного института

(национального исследовательского университета),

РФ, г. Байконур

E-mail: sofya_lukyanova_03@mail.ru

Абильдаева Кенжегуль Жалгасбаевна

научный руководитель, старший преподаватель,

Филиал "Восход" Московского авиационного института

(национального исследовательского университета),

РФ, г. Байконур

АННОТАЦИЯ

В данной статье выполняется сравнение коэффициентов полезного действия и удельных тяг и импульсов прямооточных реактивных двигателей разных типов с медленным горением и с горением в детонационных волнах.

Ключевые слова: воздушно-реактивный двигатель; дефлаграция; детонационная волна; коэффициент полезного действия; удельная тяга; термодинамический анализ; стационарные и нестационарные течения.

Проведем сравнение коэффициентов полезного действия и удельных тяг и импульсов прямооточных реактивных двигателей разных типов обычного горения с горением в детонационных волнах.

Актуальность такого анализа заключается в утверждении о возможном увеличении тяговых характеристик воздушно-реактивных двигателей детонацион-

ного горения в сравнении с воздушно – реактивными двигателями при постоянном давлении в дозвуковом потоке. Такие прогнозы опираются не на прямой расчет тяг этих двигателей, а на сравнение их идеальных термических коэффициентов полезного действия (кпд).

В рассматриваемых воздушно-реактивных двигателях медленного горения работе почти всегда способствует сжатие в воздухозаборнике идущего из атмосферы со скоростью V_0 воздуха и всегда заканчивается расширением в сопле продуктов сгорания до давления набегающего потока p_0 . В рассматриваемых моделях двигателей предварительное сжатие воздуха в воздухозаборнике и расширение продуктов сгорания в сопле принимаются стационарными. По идеальным термическим кпд находится отношение:

$$V_e/V_0, \quad (1)$$

где V_e – скорость на выходе из сопла при расчетном давлении набегающего потока p_0 , м/с;

V_0 – скорость поступающего воздуха, м/с.

Удельные тяга и импульс согласно формуле (2) пропорциональны разности:

$$(V_e/V_0 - 1). \quad (2)$$

Способ организации детонационного горения в воздушно-реактивном двигателе для высоких скоростей полета заключается в том, что набегающий сверхзвуковой поток воздуха затормаживают в криволинейном пространстве воздухозаборника. Через топливные сопла непрерывно подают топливо, смешивают его с воздухом и создают непрерывный поток горючей смеси, имеющей зону недостаточного смешения в зоне топливных сопел и зону хорошо перемешанной горючей смеси, расположенную ниже по течению потока.

При фиксированных показателях адиабаты воздуха, горючей смеси и продуктов сгорания совершенные характеристики рассмотренных двигателей,

предусматривающие, отсутствие потерь при торможении воздуха в воздухозаборнике, его смешении с газообразным топливом и истечении продуктов сгорания из реактивного сопла, зависят от двух безразмерных параметров: числа Маха полета M_0 и безразмерной теплотворной способности горючей смеси, вычисляемой по формуле (3):

$$q^\circ = q/(c_p T_0), \quad (3)$$

где q° – безразмерный коэффициент теплотворной способности горючей смеси;

c_p – теплоемкость при постоянном давлении, Дж/(кг·К);

T_0 – температура воздуха, К.

Расчёты проводятся в рамках одномерной задачи в приближении уравнений Эйлера. Система уравнений одномерной нестационарной газовой решается с помощью монотонной разностной схемы второго порядка (для гладких решений) по пространственной координате x и по времени t . Второй порядок по времени обеспечивался привлечением схемы Рунге – Кутты. При заданных f° (отношении площади критического сечения сопла к площади поперечного сечения детонационной камеры), M_0 и q° в течении периода работы детонационной камеры отношение скоростей (формула (1)) получается, как функция времени. Его интегрирование по периоду дает средние значения отношения скоростей и тяговые характеристики с учетом нестационарности течения продуктов сгорания в детонационной камере.

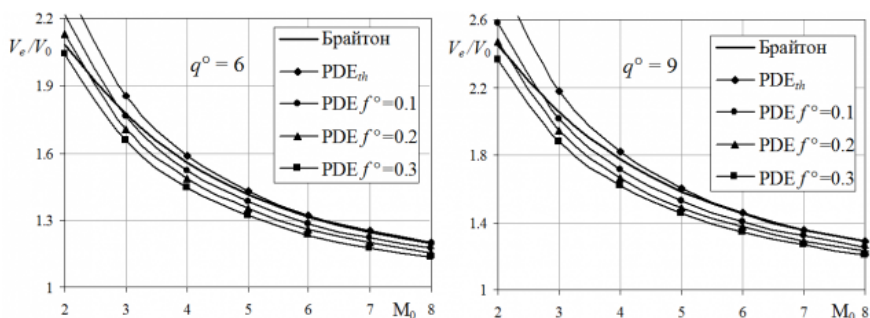


Рисунок 1. Кривые V_e/V_0 проточного воздушного двигателя и детонационного двигателя, рассчитанные по идеальному кпд

На рисунке 1 приведены кривые отношений (формула (1)) для прямоточного воздушно-реактивного двигателя (ПВРД) (цикл Брайтона, от времени не зависит) и для детонационного двигателя: посчитанных по идеальному термическому КПД. Видно, что в типичных ситуациях ПВРД лучше многокамерных детонационных с вращающимся клапаном (для $f^{\circ} = 0.3$ и 0.1 – при $M_0^3 = 2$ и $M_0^3 = 3$). Тяговые характеристики ПВРД заведомо лучше тяговых характеристик и однокамерного детонационного двигателя. В последнее время особое внимание уделяется двигателям с вращающейся или спиновой детонационной волной. Одно из объяснений такого внимания – переход к стационарному течению во вращающейся со скоростью волны системе координат и последующие рассуждения с сохраняющейся в стационарных потоках полной энтальпией. При этом в координатах, вращающихся с угловой скоростью ω , вдоль линий тока сохраняется не "обычная" полная энтальпия H , а её разность. В силу сохранения H удельный импульс двигателя с сужающимся центральным телом и цилиндрической "внешней" образующей сопла заметно уменьшается.

Следовательно, этому сравнению, можно предположить, что увеличение тяговых характеристик воздушно-реактивных двигателей на десятки процентов благодаря детонационному горению не обоснованы. Даже для дозвуковых и малых сверхзвуковых чисел Маха, на которых ПВРД обычного горения могут по тяговым характеристикам уступать ротационным детонационным двигателям. Поэтому преимущества воздушно-реактивных двигателей с детонационным горением, если и возможно, то не по тяговым характеристикам, а по простоте конструкции или по меньшей теплonaпряженности тракта двигателя.

Список литературы:

1. Крайко А.Н., Александров В.Ю., Александров В.Г. и др. Способ организации горения топлива и детонационно-дефлаграционный пульсирующий прямоточный воздушно-реактивный двигатель. 2016. Патент РФ № 2585328.
2. Сравнение воздушно-реактивных двигателей с медленным горением и горением в детонационных волнах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://youngschool.imec.msu.ru/index.php/en/component/zoo/item/sravnenie-vozdushno-reaktivnykh-dvigatелеj-s-medlennym-goreniem-i-goreniem-v-detonatsionnykh-volnakh-2> (дата обращения 25.01.24)

КЛАССИФИКАЦИЯ И ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОРНИТОПТЕРОВ В МИРЕ

Эйнатов Владислав Владиславович

*курсант,
факультет летательных аппаратов,
Военный учебно-научный центр
военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия
им. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,
РФ, г. Воронеж*

Клепиков Денис Сергеевич

*научный руководитель, канд. техн. наук,
Военный учебно-научный центр
военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия
им. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,
РФ, г. Воронеж*

АННОТАЦИЯ

В статье упомянуто о первых полетах человека на орнитоптерах, истории развития и их классификация, а также достоинства и недостатки данных сверхлегких летательных аппаратах.

ABSTRACT

The article mentions the first human flights on ornithopters, the history of development and classification, as well as the advantages and disadvantages of these ultralight aircraft.

Ключевые слова: орнитоптер, махолёт, мускулолет, история развития, классификация.

Keywords: ornithopter, macholet, musculolet, history and classification.

Человек с древних времен мечтал летать как птица: свободно, гордо, независимо. Несмотря на исключительно большие возможности и успехи сверхлегкой авиации (дельтапланы, парапланы, мотодельтапланы и т. д.) [1], во многих странах отдельные лица занимаются изучением возможности полета с помощью физических возможностей пилота.

В классификацию сверхлегких летательных аппаратов – полет аппаратов, основанных на физических возможностях пилота не входит.

Сама идея орнитоптера – птицекрылого летательного аппарата – подразумевает подражание природным прототипам, птицам и насекомым, как в форме крыльев, так и в движениях ими. Под орнитоптером понимается воздушноесудно тяжелее воздуха, которое поддерживается в полёте в основном за счёт реакций воздуха с его плоскостями, которым придаётся маховое движение (махолёт, птицекрылый летательный аппарат, мускулолет и так далее).

Результаты ранее проведенных исследований [2] подтверждают техническую возможность осуществить такой полет. При этом многие опыты по изучению машущих крыльев показывают, что при периодически меняющемся движении крыльев они приобретают новые, еще недостаточно изученные свойства, которые позволяют ожидать, что полет с помощью машущих крыльев не будет требовать такой большой мощности, какая необходима современным самолетам.

Первые соревнования орнитоптеров (мускулолетов) были организованы в Париже в 1909 году [3]. В них участвовал известный немецкий гонщик Сигмар Реттихна своим «крылатом велосипеде», который был построен по всем законам аэродинамики, (рисунок 1). Но даже он не смог подняться в воздух.

Изучая мировой опыт создания орнитоптеров можно сделать вывод, что они подразделяются прежде всего по положению крыла в полете:

- неподвижное – это модели самолетного типа;
- подвижное – модели с машущим крылом.



Рисунок 1. Гонщик Сигмар Реттихна на своем «крылатом велосипеде»

Модели самолетного типа наиболее распространены, физика их полета понятна.

К таким аппаратам можно отнести мускулолет «Стибор» – симбиоз крылолета с винтопланом (прообраз современного вертолета) польского энтузиаста Адама Остря-Осташевского. Диаметр огромного четырехлопастного винта составлял 12 метров, (рисунок 2).

Соотечественнику Остря-Осташевского Чеславу Таньскому удалось построить мускулолет (винтоплан) с двумя винтами противоположного вращения. Вес аппарата был невелик, и он без особого труда поднимался над землей, увлекаемый девятиметровым винтом. Мускулолет не раз преодолевал десятисантиметровый барьер, (рисунок 3).

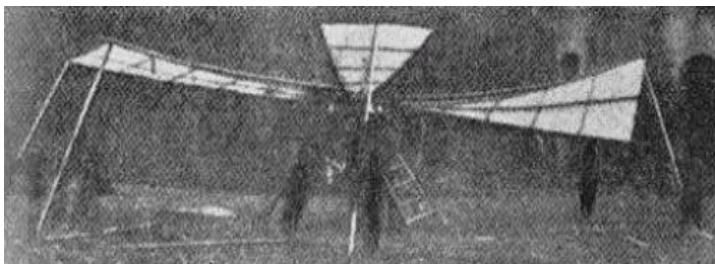


Рисунок 2. Мускулолет «Стибор»

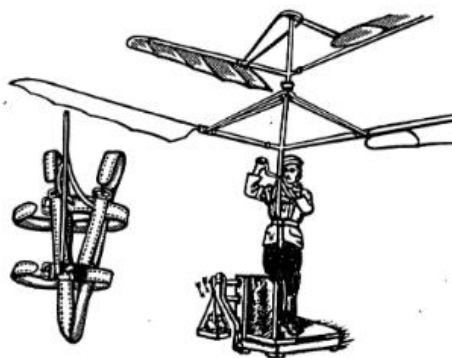


Рисунок 3. Вертолет Ч.А. Таньского в варианте мускулолета (1907 г.)

В том же 1909 году американский профессор Гарри Ла Верн Твининг вращая педали и усиленно работая руками привел в движение мускулолет-крылолет собственной конструкции. Высота взлета составила всего несколько дюймов. И тем не менее это был первый документированный полет, точнее, «подскок» мускулолета-крылолета.

Офицер торгового флота Стюарт Уинслоу, живший в штате Вашингтон, в 1904 году продемонстрировал аппарат собственной конструкции, который представлял собой велосипед с прикреплёнными крыльями и хвостом, (рисунок 4).

Изобретатель планировал разогнаться, скатившись по склону холма и, набрав таким образом нужную скорость, взлететь. Никакого воздушного движителя предусмотрено не было, машина набирала скорость только за счёт колёс и, оторвавшись от земли, дальше двигалась сугубо по инерции. Испытания не увенчались успехом, при разгоне аппарат качнуло на кочке, он зацепил крылом землю и повредил его законцовку.

В 1934 году немецкий инженер Энгельберт Зашка показал педальный самолёт, (рисунок 5). Внешне он напоминал аэропланы начала века: тонкий каркас, прозрачные несущие и рулевые плоскости. Машина при испытаниях смогла пролететь более двадцати метров. Самым главным достижением Зашки было то, что взлёт при этом был осуществлён без всякой посторонней помощи, исключительно силой ног пилота.



*Рисунок 4. «Летающий велосипед»
Стюарта Уинслоу, 1904 год*



*Рисунок 5. Педальный самолет
Энгельберта Зашки, 1934 год*

Куда большего успеха, на первый взгляд, добились соотечественники Зашки, инженеры фирмы Junkers Гельмут Хесслер и Франц Виллингер. В 1935 году они испытали самолёт HV-1 Mufli – «самолёт на мускульной тяге». Это был планер с пропеллером, располагавшимся на конце высокой надстройки, позади кабины пилота, (рисунок 6). При проектировании самолета произошла ошибка и мускульной силы человека не хватало для взлета. Пришлось запускать его при помощи натянутого резинового троса. Основную дальность (превысила один километр) обеспечивал старт с катапульты, а не вращающий педали пилот.

В 1936-м году опыт предшественников на «Педальном планере» Pedaliante, (рисунок 7), повторил итальянский авиаконструктор ЭнеаБосси, только пропеллеров было два, а не один, как на HV-1. Стартовал Pedaliante тоже с резиновой катапульты.



Рисунок 6. HV-1 Mufli, 1935 год



Рисунок 7. Pedaliante, 1936 год

Все вышеописанные летательные аппараты построены либо по типу «летающего велосипеда», либо планера, приводящиеся в движение педальным приводом или с помощью катапульты. Необходимо отметить, что все вышеописанные аппараты относятся к самолетному типу.

Говоря о моделях с машущим крылом необходимо прежде всего отметить о моделях, имеющих небольшие машущие крылышки при значительных неподвижных крыльях, служащими как бы своеобразными летающими лабораториями, на которых удается испытывать механизмы и машущие крылья. Такие модели являются первым этапом освоения машущего полета.

Одной из первых удачно летавших моделей, имеющей небольшие машущие крылышки, создающие тягу, и значительное неподвижно установленное крыло, создающее подъемную силу, была модель Харграва, испытанная в 1889 году, рисунок 8. Она имела несущее крыло с размахом, почти равным хорде, и с большим поперечным V-образным расположением профиля крыла. Крылышки приводились в движение одноцилиндровой паровой машиной. Паровой котел, обогреваемый горячей ватой, пропитанной спиртом, одновременно являлся корпусом модели [4].

Более современная модель с маленькими машущими и большими неподвижными крыльями, использующая в качестве двигателя резиновый мотор, была изготовлена Е. Суховым, рисунок 9. На месте тянущего винта расположена пара колеблющихся крылышек. Такие крылышки создают приличную тягу, но, как правило, требуют для полета модели значительно более толстого резинового мотора, чем это нужно для вращающегося винта.

В 1950 году В.Г. Яковлевым была представлена комнатная модель с несущим неподвижным крылом и четырьмя машущими крылышками впереди, рисунок 10. Машущие крылышки были соединены попарно тонкими бамбуковыми стерженьками, которые совершали периодически меняющиеся встречные взаимно уравновешивающие движения, напоминающие движения ножниц. Модель Яковлева показала наибольшую продолжительность полета. Взлетев с рук, она продержалась в воздухе 2 минуты, а при взлете с земли – 1 мин. 30 сек. Модель легко поднималась с земли и набирала высоту до 10 м. Модель весила 6 г, была размахом 700 мм, резиновый мотор ее состоял из 6 ниток резины сечением 1X1 мм. Модель собрана из тонких соломинок. Крылья ее обтянуты микропленкой.

Летательный аппарат Бориса Ивановича Черановского – известного советского конструктора. «Птица» Черановского появляется на свет в 1934 году – БИЧ-16, который взлетал с помощью мускульной силы пилота, а затем летательный аппарат улучшенной конструкции БИЧ-18 – крылолет-этажерка длиной 4,48 м и с размахом крыльев 8 м. Общая площадь несущей поверхности равнялась 10 м². Собственный вес «птицы» составлял 72 кг, а полетный – 130 кг. Но теперь мускулолет стартует не сам, а с помощью катапульты. Полеты проходят на высоте 10 м. Когда «птица» совсем близко пролетает над головой, легче понять замысловатую технику полета. Взмахи крыльев происходят по диагонали (по принципу работы ножниц). Когда край правого нижнего и левого верхнего крыла устремляется вверх, другая пара крыльев совершает противоположное движение – вниз. Двигаются крылья поочередно. БИЧ-18 покрывал огромное по тем временам для мускулолета расстояние – более полукилометра. А если быть совсем

точным – полетчик пролетал 430 метров на мускульной тяге и 130 – на брющем полете.

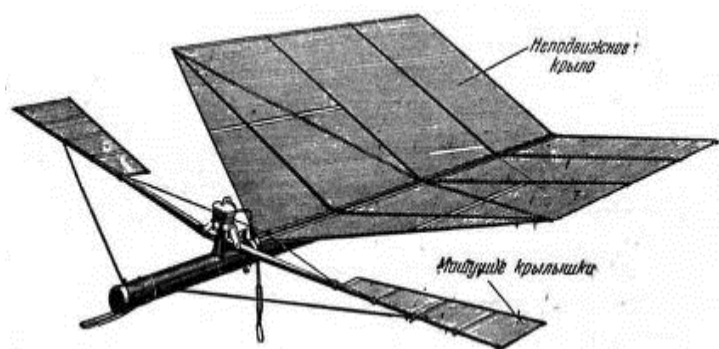


Рисунок 8. Общий вид модели Харгрэва

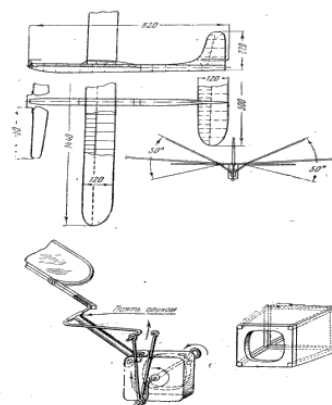


Рисунок 9. Модель Е. Сухова

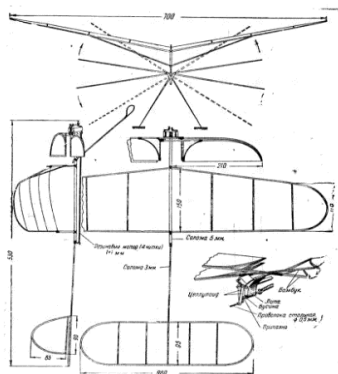


Рисунок 10. Комнатная модель В.Г. Яковлева



Рисунок 11. БИЧ-18, 1937 год

Наблюдение за парением птиц показывает, что они используют не только потоки воздуха, восходящие вверх, но и потоки, направленные горизонтально.

Н.Е. Жуковский теоретически доказал, что планер может силу порывов горизонтального ветра временно поглощать – аккумулировать, чтобы затем использовать ее на увеличение скорости или на набор высоты.

Конструктором Монацковым в 1954 году был построен и успешно испытан планер, названный им «Кошук», крылья которого под напором налетающего порыва ветра приподнимались и рычагами сжимали воздух в цилиндре, установленном на фюзеляже. В момент последующего ослабления силы порыва разжимающийся в цилиндре воздух, энергично опускавший крылья, сообщал планеру

толчок, увеличивающий скорость полета. Таким образом, взмахи крыльями на этом планере производятся не за счет двигателя, установленного на нем, а за счет набегających порывов ветра. Крылья, удерживаемые в спокойном полете воздухом, своеобразной пневматической рессорой, раскачиваются порывами воздуха и как бы машут сами. Планеры такого типа называют самомашущими.

Модели планеров с подрессоренными крыльями, использующими отдельные одиночные порывы ветра, строили многие моделисты. Удачные полеты совершила подобная модель, выполненная моделистом А. Иванюта.

Полет птиц менее изучен, движения крыльев сложны и трудны для воспроизведения.

Так же необходимо отметить о более современных аппаратах, взлетающих за счет мускульной силы пилота. Более современные орнитоптеры так же развиваются по самолетному типу.

В 1960 году в Саутгемптонском университете построили аппарат под названием SUMPAC (Southampton University Man Powered Aircraft, «Летательный аппарат Саутгемптонского университета на мускульной тяге»), рисунок 12. Если каркас был выполнен из традиционных материалов: бальза, фанера и алюминиевые сплавы, то обшивка была выполнена из новомодного нейлона. За время самого удачного полета аппарат преодолел 594 м, поднявшись на высоту в 5000 м. SUMPAC оказался первым в истории летательным аппаратом, совершившим устойчивый полёт исключительно при помощи мускульной силы человека. Никаких катапульта, никаких буксиров, разгонялся для взлёта он исключительно педалями.

В 1977 году американцы Пол Макриди и Питер Лиссаман построили целую серию мускулолетов Gossamer Condor («Батистовый кондор»), (рисунок 13), на которых проверяли работоспособность самой идеи, а именно мускульного полета.



Рисунок 12. SUMPAS, 1961 год



Рисунок 13. GossamerCondor, 1977 год

На базе GossamerCondor они построили новый самолёт GossamerAlbatross («Батистовый альбатрос»), конструкция которого была целиком выполнена из углепластиков, полистирола и полиэтилена. При размахе крыльев почти в 30 метров аппарат имел массу всего 32 килограмма, на котором был совершен перелет через пролив Ла-Манш (2 часа 49 минут), (рисунок 14).

Рекорд дальности на мускулолёте был установлен в 1988 году греком Канеллосом Канеллопулосом. Он совершил полёт с острова Крит на материковую Грецию, повторив путь мифического Дедала. Протяжённость маршрута составила 115 км 110 м, путь занял почти четыре часа. Для полёта использовался самолёт Daedalus-88 («Дедал-88»), (рисунок 15), разработанный в уже упоминавшемся Массачусетском технологическом институте.

В 2013 году на аппарате с несущими винтами AeroVeloAtlas («Воздушный велосипедный атлант»), построенном студентами Университета Торонто совершен рекорд – время нахождения в воздухе 64 с., высота 3,3 м, (рисунок 16). [4]



Рисунок 14. Gossamer Albatross пересекает Ла-Манш, 12 июня 1979 года



Рисунок 15. Daedalus-88, 1988 год



Рисунок 16. Aero Velo Atlas, 2013 год

Команда из Института аэрокосмических исследований Университета Торонто во главе с профессором Джеймсом ДеЛорье, несколько лет работала над пилотируемым махолетом с двигателем. В июле 2006 года с аэродрома *Bombardier* в Даунсвью Парк в Торонто машина профессора ДеЛорье *UTIAS Ornithopter № 1* совершила взлет с помощью реактивного двигателя. По словам ДеЛорье, реактивный двигатель был необходим для продолжительного полета, но большую часть работы выполняли хлопающие крылья. На (рисунке 17)[5] показан моторный махолет *UTIAS Ornithopter № 1* [6].



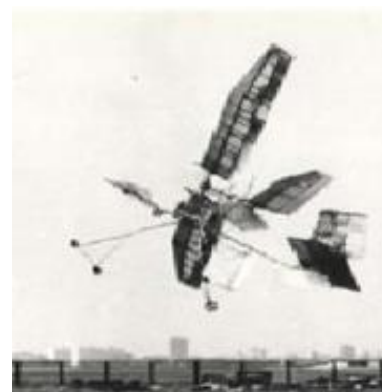
Рисунок 17. Моторный махолет UTIAS Ornithopter № 1

Постройкой орнитоптеров в России занималась группа под руководством проф. В.А. Киселёва. Было проведено большое количество экспериментов, со-

здана аэродинамическая теория машущего полета, а также построен ряд летающих моделей с машущим крылом, наибольшая из которых была весом 12 кг. В начале 90-х гг. в лаборатории Киселева был разработан проект пилотируемого одноместного летательного машущекрылого аппарата взлетным весом 450 кг. На проект даже была выделена часть средств, но перестройка не позволила реализовать задуманное. На (рисунках 18, 19) показана модель махолета «Стрекоза» [5].



*Рисунок 18. Махолет
«Стрекоза»*



*Рисунок 19. Радиоуправляемая
модель по схеме «Стрекоза»
в полете*

Таким образом, в настоящее время интерес в мире к орнитоптерам вновь возрождается и создаются новые возможности по проектированию и изготовлению, так как развивается материаловедение и экологичность транспорта выходит на первое место. Но стоит отметить о недостаточности накопленных знаний в области машущего полета (птицами, насекомыми), что вызывает затруднения для развития орнитоптеров машущим крылом.

Список литературы:

1. 2006, НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК МГТУ ГА №103 серия Аэромеханика и прочность, поддержание летной годности ВС, Классификация сверхлегких летательных аппаратов и анализ состояния сверхлегкой авиации в России, И.В. Никитин.
2. Васильев Г.С. Основы полета моделей с машущими крыльями. Оборонгиз, 1953 год, Полет птиц и машины с машущими крыльями. Инженер М.К. Тихонов. Москва 1937 год.
3. Легенды и были об экомобиле. – М.: Советская Россия, 1987. – 192 с.

4. Электронный ресурс: <https://habr.com/ru/feed>. В небе на велосипеде <https://www.vokrugsveta> (дата обращения: 17.01.2024 года).
5. Дорога к мечте. Птенцы птицекрыла // Популярная механика: сетев. журн. 2006. URL: <http://publ.lib.ru> (дата обращения: 17.11.2024)
6. Корзинов Н.В. Дорога к мечте. Птенцы птицекрыла / Н.В. Корзинов // Популярная механика. – 2006. – № 12. – С. 90–95.

СЕКЦИЯ
«ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

**ВЫЯВЛЕНИЕ ЗНАЧИМОГО ПОКАЗАТЕЛЯ, ВЛИЯЮЩЕГО
НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА**

Наджафова Фариди Садираддин кызы
магистрант,
кафедра пищевой инженерии и экспертизы,
Азербайджанский технологический университет,
Азербайджан, г. Гянджа
E-mail: farida.nadzhafova@inbox.ru

**IDENTIFYING A SIGNIFICANT INDICATOR THAT INFLUENCES
FOR GRAIN QUALITY**

Farida Najafova
Master's student,
Department of Food Engineering and Expertise,
Azerbaijan Technological University,
Azerbaijan, Ganja

АННОТАЦИЯ

Целью данной работы является выявление наибольшего значимого показателя зерна. Для достижения поставленной цели, использован экспертный метод. Установлено, что наиболее значимым показателем качества зерна является заражённость. Следовательно, при экспертизе зерна необходимо уделять наибольшее внимание этому показателю.

ABSTRACT

The aim of this paper is to identify the most significant indicator of grain quality. To achieve this goal, an expert method was used. It has been established that the most significant indicator of grain quality is contamination. Therefore, when expertise grain, it is necessary to pay the greatest attention to this indicator.

Ключевые слова: зерно; пшеница; экспертиза; заражённость.

Keywords: grain; wheat; expertise; infestation.

Введение. Мука, полученная из некачественного зерна, отрицательно влияет в основном на физико-химические процессы при замесе теста [1, с. 52-55; 2, с. 62-65] и следовательно на качество хлеба, который является главным продуктом повседневного рациона населения. Характеристиками качества зерна являются цвет и блеск, запах, вкус, влажность, засорённость и выравненность зерна. Наряду с этими показателями важное значение имеют масса 1000 зёрен, объёмная масса и заражённость зерна. Поэтому, каждая партия зерна должна сопровождаться соответствующими документами, которые содержат сведения о соответствии поставляемой партии зерна требованиям стандарта.

Основная часть. Каждая партия зерна должна сопровождаться следующими документами: сертификат соответствия на товар, сертификат качества, ветеринарный сертификат и т. д., без сведений о декларации соответствия. Для их выдачи необходимо провести определённую экспертизу зерна. Например, при сертификации используют следующие нормативные документы: ГОСТ 13586.3–83 «Зерно. Правила приёмки и методы отбора проб», ГОСТ 29143–91 «Зерно и зернопродукты. Определение влажности», ГОСТ 28666.1–90 «Зерновые и бобовые. Определение скрытой заражённости насекомыми» и другие.

В Азербайджане к пшенице предъявляются государственные стандарты и технические условия на зерно:

- ГОСТ 9353–90 «Пшеница. Требования при заготовках и поставках». По этому ГОСТу натура пшеницы озимой и яровой мягкой составляет – 755 г/л, пшеницы твердой 5-го класса – 745 г/л; влажность – 14,5%, сорная примесь – 1,0%, зерновая примесь: в озимой мягкой – 3,0%, в яровой мягкой, яровой и озимой твердой – 2,0%.

- ГОСТ 13586.3–83 «Зерно. Правила приёмки и методы отбора проб». Этот стандарт распространяется на заготавливаемое и поставляемое зерно, предназначенное для продовольственных, кормовых и технических целей;

- ГОСТ 30483-97 «Пшеница. Технические условия». Этот Межгосударственный стандарт распространяется на зерно зерновых и семена бобовых культур, предназначенные для продовольственных, кормовых и технических целей,

а также солод и устанавливает методы определения содержания: сорной примеси и ее фракций, в том числе испорченных зерен, а также вредной и особо учитываемой примесей; зерновой примеси и ее фракций, в том числе поврежденных зерен, а также семян бобовых культур, поврежденных зерновками и листовертками; сорной и зерновой примесей риса, а том числе меловых зерен, а также красных, пожелтевших, зеленых стекловидных и глютинозных зерен риса; зерен пшеницы, поврежденных клопом-черепашкой; мелких зерен и крупности; металломагнитной примеси. Зараженность вредителями нее допускается.

Учитывая нормативные ссылки на вышеуказанные стандарты, в Азербайджане разработан государственный стандарт AZS 888 – «Buğda. Texniki şərtlər» («Wheat. Specifications»), который распространяется на мягкую (*Triticum aestivum* L.) и твердую (*Triticum durum* Desf.) пшеницу.

Зерно должно быть пригодным для переработки и соответствовать определенным требованиям. Поэтому, в государственных стандартах основное внимание акцентируется как на органолептические, так и на объективные показатели качества зерна.

В краткости рассмотрим показатели качества зерна. У многих зерновых культур устойчивыми ботаническими признаками являются цвет и блеск. Технологическая оценка проса, кукурузы и гороха при переработки их в крупу связана с цветом зерна. Причинами изменения цвета и блеска могут быть неблагоприятные условия созревания, уборки или хранения зерна. Например, если зерно недозревшее – имеет зеленоватую окраску, морозобойное зерно – имеет белесоватый оттенок и сетчатую поверхность. При нарушении режима сушки зерно имеет темный цвет. При самосогревании зерна – цвет изменяется от красно-бурого до чёрного. Естественный блеск обычно теряется когда зерно испорченное.

Показателем свежести зерна является запах. Здоровое зерно имеет определённый запах. Многие зерновые культуры имеют слабый, едва уловимый запах. Так, эфиромасличные культуры имеют резкий, специфический запах. Причинами отклонения запаха от свойственного данной культуре может быть следующее: 1) сорбционные свойств зерна. При этом зерно приобретает посторонние

запахи из-за поглощения различных паров и газов (запах донника, полыни, чеснока, нефтепродуктов и т. д.); 2) неправильное хранение зерна. При этом происходит изменение химического состава зерна. Эти запахи могут быть вызваны микробиологическими и физиологическими процессами. Если зерно имеет солодовый, затхлый, плесневой и гнилостный запахи, его относят к дефектному. В этом случае запрещается использование такого зерна на продовольственные и кормовые цели.

Влажность зерна характеризуется содержанием в нём гигроскопической воды, которая находится в свободном и химически связанном виде. Влажность зерна выражается в процентах к массе навески зерна, взятой для анализа. Влажность зерна изменяется в широких пределах и оказывает большое влияние на стойкость зерна во время хранения.

Обычно в зерновой массе, кроме зерна основной культуры, имеются посторонние примеси. Эти примеси снижают качество вырабатываемой продукции, а некоторые из них являются вредными для организма человека и животных. Поэтому необходимо проводить экспертизу зерна на засорённость. Засорённость – это количество примесей в партии зерна, выраженное в процентах к массе навески зерна, взятой для анализа.

Одним из важных показателей качества зерна является выравненность. Выравненность зерна определяют по крупности. Партия зерна считается выравненной, если является однородной по крупности зёрен. Чтобы получить, выравненные партии, зерно пропускают через сортировочные машины, в которых устанавливаются соответствующие номера сит.

Объёмная масса зерна является, также важным показателем качества. Она представляет собой массу зерна в 1 л ёмкости, выраженную в граммах или килограммах.

При экспертизе продовольственного и семенного зерна определяют также массу 1000 зёрен. Чем больше масса 1000 зёрен, тем более развит эндосперм и тем больший выход муки и крупы можно получить из такого зерна. У семенного зерна развитый эндосперм содержит очень большое количество питательных веществ.

Для развития вредителей хлебных запасов благоприятной средой являются зерновая масса, продукты переработки зерна и комбикорма. При экспертизе партии зерна, если обнаружены вредители, то их называют заражёнными. При оптимальной температуре (20–30°C), влажности (15–20%) и доступе воздуха вредители очень быстро размножаются и вызывают резкое снижение качества и потерю массы зерна. Заражённые партии зерна быстрее подвергаются самосогреванию и приводит прежде всего к снижению всхожести зерна. Полученная мука из некачественного зерна вызывает трудности при подготовке ее к производству [3, с. 106-109; 4, с. 107-110], влияет на свойства рецептурных компонентов теста [5, с. 26-30], физико-химические процессы, развивающиеся замеса теста [6, с. 58-61] и в результате этого на качество хлеба.

Рассмотрев показатели качества зерна, от которых зависит качество вырабатываемой муки и следовательно качество хлеба, целью данной работы является выявление наибольшего значимого показателя зерна. Для этого использовали метод экспертов, сформировали группу 5-ти экспертов (из них 3 мужчины и 2 женщины). К экспертам были предъявлены следующие требования: информированность, заинтересованность, компетентность, деловитость, объективность, обладание сенсорными способностями.

Эксперты в заранее подготовленном специальном бланке расположили факторы, влияющих на качество зерна в ранжированный ряд, присваивая каждому из них ранг в порядке увеличения их значимости. Далее данные группировали в обобщённую таблицу ранжирования.

Коэффициент конкордации рассчитывали по формуле:

$$W = \frac{12 \cdot S}{n^2 \cdot (m^3 - m)}$$

где S – сумма квадратов отклонений всех оценок рангов каждого показателя экспертизы от среднего значения ранга; n – число экспертов; m – число показателей качества.

Таблица 1.

Таблица ранжирования

Показатели качества	Обозначение	Оценка эксперта					Сумма рангов	Отклонение от среднего	Квадрат отклонения
		1	2	3	4	5			
Цвет и блеск	X_1	2	2	1	1	1	7	-19	361
Запах	X_2	3	5	3	3	5	19	-7	49
Вкус	X_3	6	7	6	7	6	32	6	36
Влажность	X_4	7	7	6	6	7	33	7	49
Засорённость	X_5	8	7	8	8	7	38	12	144
Выравненность	X_6	6	5	6	6	5	28	-2	4
Объёмная масса	X_7	5	5	5	4	4	23	-3	9
Масса 1000 зёрен	X_8	2	1	2	2	2	9	-17	289
Заражённость	X_9	9	9	9	9	9	45	19	361
Общая сумма рангов $\sum_{i=1}^{n=9} X_i$							234	Сумма квадратов $S=1302$	

В численном выражении получаем коэффициент конкордации:

$$W = \frac{12 \cdot 1302}{5^2 \cdot (9^3 - 9)} = \frac{15624}{18000} = 0,87$$

После этого рассчитываем весомую значимость каждого ранга по формуле:

$$q_i = \frac{X_i}{\sum_{i=1}^{n=9} X_i}$$

где X_i – коэффициент весомости показателя в баллах, присвоенный группой экспертов i -му показателю (рангу); $\sum_{i=1}^{n=9} X_i$ – суммарный коэффициент весомости всех показателей в баллах, определенный всеми экспертами; m – число «взвешенных» показателей; n – число экспертов. Вычислим значения $q_1 = 0,03$; $q_2 = 0,0812$; $q_3 = 0,1367$; $q_4 = 0,141$; $q_5 = 0,1625$; $q_6 = 0,1197$; $q_7 = 0,0983$; $q_8 = 0,0385$; $q_9 = 0,1923$.

Выполним проверку расчётов весомости, вычислив сумму:

$$\sum_{i=1}^{n=9} X_i = 0,03 + 0,0812 + 0,1367 + 0,141 + 0,1625 + \\ + 0,1197 + 0,0983 + 0,0385 + 0,1923 = 1$$

Так как получено тождество $l=1$, проверка выполнена успешно.

Оценка значимости коэффициента конкордации производится по критерию Пирсона, т.е. χ^2 путем сравнения рассчитанного значения критерия с табличным. Вычислим по формуле хи-квадрат:

$$\chi^2 = n \cdot (m - 1) \cdot W = 5 \cdot (9 - 1) \cdot 0,87 = 34,8$$

В нашем случае, табличное значение коэффициента Пирсона при степени свободы $k=8$ и уровне значимости $\alpha=0,05$ составляет $\chi_{\text{табл}}^2 = 15,5$.

Заключение. Поскольку, рассчитанное значение критерия Пирсона больше табличного, то можно говорить о том, что коэффициент конкордации значим и согласованность мнений экспертов высока. Из рассматриваемых групп факторов наиболее важной оказалась группа факторов «Заражённость». Отсюда следует, что наибольшее внимание при проведении экспертизы зерна необходимо уделять именно этому показателю.

Список литературы:

1. Байрамов Э.Э. Совокупность физико-химических процессов, развивающихся при замесе теста / Э.Э.Байрамов // журнал «Хлебопродукты», М., 2019, № 1.– С.52–55.
2. Байрамов Э.Э. Физико-химические процессы, развивающиеся при замесе теста на границе раздела компонентов / Э.Э. Байрамов // журнал «Хлебопродукты», М., 2019, №5. – С.62–65.
3. Байрамов Э.Э. Совокупность способов и средств подготовки рецептурных компонентов теста / Э.Э.Байрамов // Изв. вузов. Пищевая технология. 2016. №4(352). – С.106–109.
4. Байрамов Э.Э. Способы и средства подготовки рецептурных компонентов теста / Инновационные технологии в науке и образовании: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. В 2 ч. Ч.1. – Пенза: МЦНС, Наука и просвещение. – 2017. – 286 с. – С.107–110
5. Байрамов Э.Э. Состав и свойства рецептурных компонентов теста / LXX Международная научно-практическая заочная конференция «технические науки – от теории к практике», 29 апреля 2017 г. – Новосибирск: Изд. АНС «СибАК». – 2017, №5(65).– С.26–30.

6. Байрамов Э.Э. Физико-химические процессы, развивающиеся при замесе теста // Технологии и продукты здорового питания: Материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры «Технологии продуктов питания» 100 –летию факультета ветеринарной медицины пищевых и биотехнологий. / Под ред. И.В. Симаковой. – Саратов, 2018. – 202 с.– С.58–61.

СЕКЦИЯ
«ТЕХНОЛОГИИ»

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Осипенко Ирина Сергеевна
магистрант,
кафедра аэропортов и авиaperевозок,
Санкт-Петербургский государственный университет
гражданской авиации им. А.А. Новикова,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: osipenko_irina22@mail.ru

ENTERPRISE RESOURCE PLANNING SYSTEMS

Irina Osipenko
Master's student,
Department of Airports and Air Transportation,
Saint-Petersburg State University of Civil
Aviation named after A.A. Novikov,
Russia, Saint-Petersburg

АННОТАЦИЯ

Система ERP позволяет управлять проектами, анализировать затраты на их осуществление, чтобы деятельность была прибыльной и результативной. Данная статья посвящена обзору функциональных возможностей ERP-систем, их преимуществ и недостатков, приведена историческая справка и классификация.

ABSTRACT

The ERP system allows to manage projects, analyze the costs of their implementation, so that the activities are profitable and effective. The article is dedicated to an overview of the functionality of ERP systems, their advantages and disadvantages, and provides historical background and classification.

Ключевые слова: система управления ресурсами предприятия; ERP; модульная система управления.

Keywords: enterprise resource planning system; ERP; modular management system.

Система управления ресурсами предприятия (enterprise resource planning system, ERP) – программа, которая предназначена для эффективного планирования ресурсов; это система оптимизации бизнес-процессов компании. ERP представляет собой объединенный набор финансовых и операционных приложений, построенных на общей модели данных, что обеспечивает единый источник достоверной информации. Основная цель ERP – организация рационального использования ресурсов фирмы. Автоматизация процессов помогает повысить эффективность и прибыльность компании, поскольку электронная система позволяет автоматизировать многие элементы деятельности предприятия, такие, как управление финансами, закупками, логистикой, мониторинг основных показателей, ведение учета и т.д.

Так, ERP будет полезна, если предприятие стремится сократить производственные издержки, сроки выполнения заказов и увеличить объем реализуемой продукции. Кроме того, ERP-системы помогают контролировать загруженность персонала, наличие материалов и многое другое. Данные системы полезны тем, что позволяют руководителю видеть полную картину того, как работает компания.

Внедрение ERP-систем началось в 1990-х годах, преимущественно в промышленности, на машиностроительных предприятиях, но уже к началу 2000-х годов применение данных систем приобрело массовый характер в сфере услуг, на предприятиях электросвязи, в энергосбытовых компаниях, и даже в органах государственной власти и некоммерческих организациях [1, с. 494].

С ростом популярности интернета и совершенствованием функционала веб-браузеров в конце 1990-х – начале 2000-х годов, практически все ведущие производители оборудовали ERP-системы веб-доступом. Во второй же половине 2000-х годов ERP-системы снабжались поддержкой сервис-ориентированной архитектуры. Одновременно с этим возникла целая серия ERP-систем, предоставляющихся исключительно по подписке (наиболее известные из них – NetSuite и

Plex), а с популяризацией облачных вычислений основные дистрибьюторы также обеспечили предоставление клиентам своих систем по подписке. В данный момент ERP-системы эксплуатируются большинством крупных предприятий вне зависимости от страны, формы собственности и отрасли.

Использование ERP в различных областях требует от данных систем как универсальности, так и возможности расширяемости отраслевой спецификой. Основные крупные производители обеспечивают поддержку готовых специализированных модулей для расширения. Впрочем, существуют и частные случаи разработок ERP-систем по заказу для конкретных организаций [2, с. 512]. Современные программы являются комплексными решениями, которые могут ввести автоматизацию во все бизнес-процессы, оставаясь при этом в рамках одного общего программного обеспечения.

В соответствии с наиболее полной классификацией можно выделить 4 группы ERP-систем:

- по применению – отраслевые и общие;
- по виду организации – приват, гибрид, публичный; также они могут делиться на облачные и исключительно внутренние, системы для ПК и браузерные;
- по структуре – единые и модульные; последние стремительно набирают популярность, поскольку позволяют подобрать идеальную систему, составив ее из нескольких частей, индивидуально для каждой организации;
- по типу лицензии – проприетарные и с открытым кодом исходника.

Модульный принцип в архитектуре системы позволяет внедрять её последовательно переводя в эксплуатацию один или несколько функциональных модулей, а также выбирать из них актуальные для конкретного предприятия. Кроме того, модульность ERP-систем позволяет строить решения на основе нескольких ERP-систем, выбирая из каждой лучшие модули [3, с. 52]. Разбивка по модулям и их группировка различная, но у большинства производителей выделяются следующие группы: финансы, персонал, операции. Например, в систему 1С:ERP входят такие модули, как расчеты с поставщиками и заказчиками, управление активами, управление финансами, анализ денежных средств и другие.

Как упоминалось ранее, главным преимуществом ERP-систем является оптимизация бизнес-процессов за счет объединения и защиты информации, автоматизации процессов и оперативного создания простых для понимания отчетов, что, в свою очередь, помогает в планировании дальнейшего развития компании. Таким образом, основными достоинствами ERP-систем являются:

1. Оптимизация рабочего времени. Благодаря автоматизации основных задач уходит необходимость в ручном вводе данных, а также снижается риск влияния человеческого фактора. Кроме того, повышается удовлетворенность клиентов, так как количество времени, необходимое для решения и расследования проблем, сокращается.

2. Совершенствование финансового планирования. Многие ERP-системы поставляются с инструментами анализа данных и прогнозирования, которые помогают предприятиям принимать более точные финансовые решения.

3. Повышение безопасности данных. Большинство программных решений ERP оснащены элементами управления доступом, что позволяет руководству решать, кто какую информацию может просматривать и редактировать. Также благодаря единому источнику достоверных данных, ERP-системы гарантируют, что имеющиеся данные всегда будут актуальными для всех сотрудников.

Однако, будучи относительно новой технологией, ERP имеет свои недостатки.

1. Внедрение нового программного обеспечения требует времени, оно может занять месяцы или даже годы. В период внедрения некоторые компании увидят, что их сотрудники работают хуже. Используя ERP, выгода от повышения эффективности будет в долгосрочной перспективе, но предприятиям необходимо быть готовым к сбоям в процессе внедрения.

2. Перенос данных является трудоемким и отнимает много времени.

3. Высокие первоначальные затраты. Цена ERP-системы может отпугнуть предприятия малого и среднего бизнеса, которым не нужны все ее функции, особенно если есть необходимость в длительном обучении.

Для большинства компаний преимущества ERP-систем часто перевешивают недостатки. Возможность оптимизировать бизнес-процессы и повысить производительность в долгосрочной перспективе делает внедрение ERP-систем выгодным вложением времени и ресурсов.

Список литературы:

1. Chang S., Gable G., Smythe E., Timbrell G. A Delphi examination of public sector ERP implementation issues (англ.) // Proceedings of the XXI international conference on Information systems. – Atlanta: ACM, 2000. – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://dl.acm.org/doi/10.5555/359640.359793> (дата обращения 01.02.2024)
2. Балабанов И.Т. Финансовый анализ и планирование хозяйствующего объекта. М: Финансы и статистика, 2015. – 512 с.
3. Bendoly E., and Jackobs F.R., Strategic ERP. Extension and use. – Stanford: Stanford University Press, 2005. – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://books.google.ru/books?id=GAOHQvgpeNYC&pg=PA52#v=onepage&q&f=false> (дата обращения 01.02.2024)

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ И ОБОСНОВАНИЯ МЕТОДОВ
УСТРАНЕНИЯ ПОТЕРЬ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ
ПРИ ЕЕ ТРАНСПОРТИРОВКЕ**

Шелест Михаил Юрьевич

*магистрант,
кафедра машин и аппаратов химических
и пищевых производств,
Оренбургский государственный университет,
РФ, г. Оренбург
E-mail: shelestmy@yandex.ru*

Василевская Светлана Петровна

*канд. техн. наук, доц.,
Оренбургский государственный университет,
РФ, г. Оренбург*

**RESEARCH ON THE DEVELOPMENT AND JUSTIFICATION
OF METHODS FOR ELIMINATING LOSSES OF OIL AND PETROLEUM
PRODUCTS DURING ITS TRANSPORTATION**

Mikhail Shelest

*Master's student,
Department of Machinery and Apparatus
of Chemical and Food Production,
Orenburg State University,
Russia, Orenburg*

Svetlana Vasilevskaya

*Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
Orenburg State University,
Russia, Orenburg*

АННОТАЦИЯ

Потери нефти – это проблема, которая часто возникает в нефтяной и газовой промышленности как на суше, так и на шельфе. В статье рассмотрены методы, которые можно применить в работе для уменьшения потерь нефтепродуктов. Так же статья дает понять, при каких условиях и случаях удобно применять тот или иной метод. Существует две категории потерь нефти – это индивидуальные и групповые. Индивидуальные – потери нефти и нефтепродуктов при испарении.

Групповые потери возникают при смешивании нефтепродукта в одном резервуаре для хранения или непосредственно в трубопроводе.

При транспортировке нефть частично испаряется, в связи, с чем поставщики несут финансовые потери. Наибольший объем составляют потери от испарения нефти и нефтепродуктов при хранении в резервуарах. Так же значительный ущерб экономике нашей страны наносят затраты, связанные со смешиванием и утечке (разливах) нефти и нефтепродуктов при перевозке.

ABSTRACT

Oil loss is a problem that occurs frequently in the oil and gas industry, both onshore and offshore. The article discusses methods that can be applied in work to reduce losses of petroleum products. The article also makes it clear under what conditions and cases it is convenient to use one or another method. There are two categories of oil losses – individual and group. Individual – losses of oil and petroleum products during evaporation. Group losses occur when petroleum products are mixed in one storage tank or directly in a pipeline.

During transportation, oil partially evaporates, causing suppliers to suffer financial losses. The largest volume consists of losses from the evaporation of oil and petroleum products during storage in tanks. Also, significant damage to the economy of our country is caused by the costs associated with mixing and leakage (spills) of oil and petroleum products during transportation.

Ключевые слова: трубопровод; потери; коррозия; резервуар; отражающие диски; плавающие крыши и понтоны.

Keywords: pipeline; losses; corrosion; reservoir; reflective discs; floating roofs and pontoons.

Транспортировка нефти и нефтепродуктов от пунктов приема до пунктов сдачи, с соблюдением качественных характеристик перекачиваемых продуктов, является очень важным комплексом вспомогательных мероприятий. В настоя-

щее время 85 % всей добываемой в России нефти, а также четвертая часть производимых нефтепродуктов, перекачивается по магистральным трубопроводам. Протяженность этой системы составляет свыше 70 тысяч километров. При этом задействовано свыше 500 перекачивающих станций и свыше 2500 магистральных насосных агрегатов.

Аварии, поломки, разгерметизация технологического оборудования и трубопроводов, являются серьезной проблемой, результат которой может привести к потере сырья, простоя оборудования, пожару и взрыву, а также загрязнению окружающей среды. Поэтому для устойчивого будущего и развития данной перерабатывающей отрасли целостность трубопроводов имеет решающее значение.

На самом деле вопрос достаточно серьезный и сложный. Ежегодно по пути движения нефти от скважины до НПЗ по различным причинам теряется до 10% сырья от добытого объема нефти.

Потери нефти и нефтепродуктов можно классифицировать по причинам возникновения и по характеру. Потери, возникающие вследствие окисления, коррозии, обводнения и смешения по причине возникновения являются естественными. Потери из-за неправильной эксплуатации оборудования, и, приводящие к утечкам и проливам нефтепродуктов, называются эксплуатационными. Потери, вызванные воздействием окружающей среды (землетрясение, наводнение, пожары) называют аварийными. К потерям нефти по характеру возникновения относятся потери, возникающие вследствие разливов и утечек нефти в результате неудовлетворительного или несвоевременного обслуживания технологического оборудования, резервуаров, трубопроводов, и называются количественными. Качественные потери возникают в результате смешивания различных сортов нефти при неправильном приеме, хранении и отгрузке нефтепродуктов, а также при хранении нефтепродуктов (топлива) продолжительное время. Потери нефтепродуктов от испарения называются количественно-качественными [2].

Как мы видим, существует множество причин потери нефти и нефтепродуктов при ее транспортировке. Рассмотрим несколько методов устранения потерь.

Чтобы сделать процесс более безопасным и свести к минимуму потери, применим многогранный подход к обеспечению эффективности сохранения нефтепродуктов.

Трубопроводы считаются самым безопасным способом транспортировки нефти и нефтепродуктов, по сравнению с железнодорожным и наземным транспортом.

Согласно различным статистическим данным, причины аварий на трубопроводах разнообразны и вызваны множеством факторов. Основные причины утечки могут быть: механическая неисправность, нарушение условий эксплуатации, коррозия. Существует более 20 видов коррозии. Полностью остановить коррозию металла невозможно, но возможно замедлить сам процесс образования коррозии [1].

Чтобы снизить риск аварий с утечкой и предотвратить крупные разливы нефти и нефтепродуктов, вызванных коррозией металла, необходимо использовать коррозионностойкие стали и сплавы, электрохимическую защиту для магистральных нефтегазопроводов, антикоррозионное покрытие трубопроводов (полимерное, лакокрасочное, силикатно-эмалевое, металлическое), ингибиторы коррозии.

В процессе эксплуатации в полости нефтепровода накапливается вода, парафин, механические примеси и другие отложения, которые приводят к снижению пропускной способности трубопровода и увеличению затрат на перекачку нефти. Для очистки нефтепровода от отложений используют различные очистные устройства, шаровые разделители, поршни, щеточные скребки. Проблемы, связанные с транспортировкой нефти, могут также возникать из-за проблем с хранением нефти в наземном резервуаре. Количество потерь увеличивается при большой поверхности испарения сырой нефти при ее хранении, и составляют около 0,14% от объема резервуара и могут достигать до 1,5%.

Любые потери через наземный резервуар следует устранять путем принятия комплексных систем защиты резервуаров:

- самым популярным средством снижения потерь от испарения, является окрашивание наружной части резервуаров в белую краску, которая отражает солнечные лучи от поверхности резервуара [3]. Действие отражающей краски на резервуаре сохраняется в течение 3–4 лет.

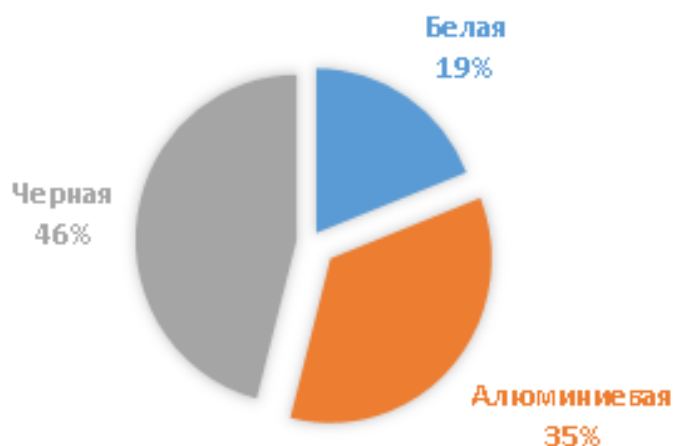


Рисунок 1. Потери нефти в зависимости от цвета резервуара

- применение отражающих дисков, которые подвешивают под монтажным патрубком клапана, в результате чего диск препятствует проникновению воздуха в глубь газового пространства и при этом, изменяя движение воздуха с вертикального на горизонтальное. Применение таких дисков дает возможность сократить потери до 25 %.

- использование плавающих крыш и понтонов, которые закрывают более 95% поверхности нефтепродукта. Применение понтонов снижает потери от испарения на 66 %, а использование плавающих крыш снижают потери от испарения на 85 %.

- устранение количества газа в резервуаре.
- хранение нефтепродуктов под избыточным давлением.
- заполнение резервуара снизу под уровень, находящийся в резервуаре продукта, что снижает на 30-40% потери по сравнению с наливом нефти открытой струей сверху.

- снижение потерь при постоянной погрузке и выгрузке нефти. Чем больше обменов в цепочке, тем выше риск потерь.

Нефтяная промышленность всегда сталкивалась с проблемами при транспортировке нефти, поэтому необходимо соблюдать надлежащие меры предосторожности, чтобы сделать данный процесс более безопасным и свести потери нефтепродукта к минимуму [4]. Изучение и применение различных методов, направленных на уменьшение потерь нефтепродуктов при транспортировке, во многом помогает при соблюдении хотя бы некоторых из обсуждаемых здесь решений, и, действительно может помочь сократить потери при транспортировке.

Список литературы:

1. Медведева, М.Л. Коррозия и защита оборудования при переработке нефти и газа / М.Л. Медведева. – М.: Нефть и газ РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2015. – 312 с.
2. Сыромятников, Е.С., Савицкий, В.Б., Золотникова, Л.Т. Организация производства на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Уч. М. Недра, 2013 г.- 436 с.
3. Сальников, А.В. Экспериментальное исследование зависимости потерь нефтепродуктов от окраски резервуара / А.В. Сальников. – Ухта: УГТУ, 2012. – 108 с.
4. Кесельман, Г.С. Защита окружающей среды при добыче, транспорте и хранении нефти и газа / Г.С. Кесельман, Э.А. Махмудбеков – М: Недра, 1981. – 256 с.

СЕКЦИЯ «ЭНЕРГЕТИКА»

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОТЕРЬ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ 6–10 КВ

Омельченко Алексей Евгеньевич

студент,

Оренбургского государственного университета

РФ, г. Оренбург

E-mail: az531150@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

Целью статьи Учет электроэнергии на промышленном предприятии на напряжении 6 (10) кВ

Методом определения величины потерь в сетях 6(10) кВ, является системы АСКУЭ

Ключевые слова: потери; АСКУЭ.

С помощью приборов учета, установленных в распределительных устройствах 6 (10) кВ производится учет электрической энергии. На стороне 6 (10) кВ учет электрической энергии производится не только на отходящих фидерах, но и на вводных присоединениях шин.

Упрощенная схема электроснабжения промышленного предприятия представлена на рисунке 1.

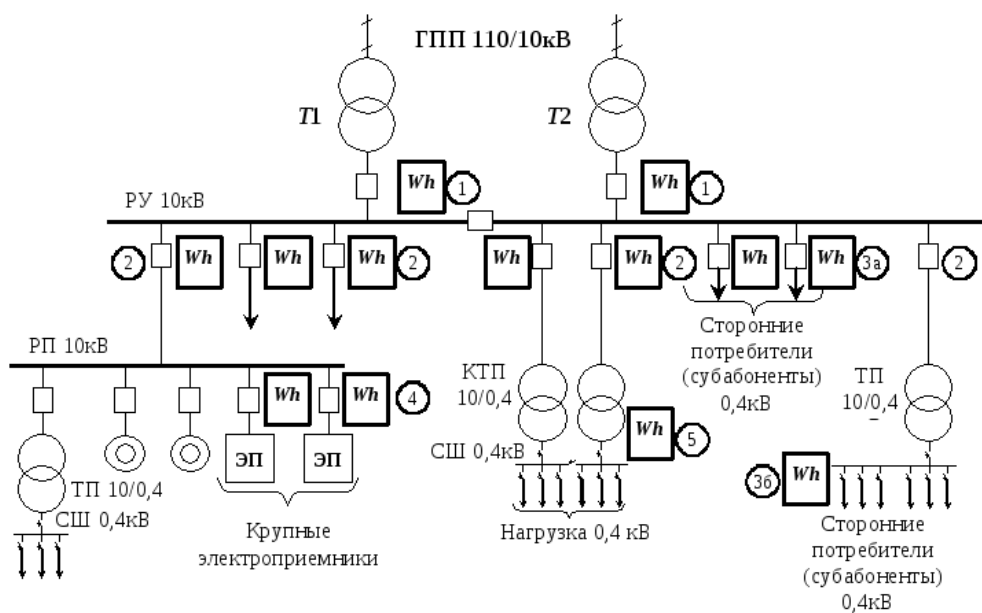


Рисунок 1. Схема электроснабжения промышленного предприятия с обозначением точек учета

Схема включает в себя двухтрансформаторную главную понижающую подстанцию (ГПП), распределительные пункты (РП), трансформаторные подстанции (ТП и КТП).

Цифрами обозначены различные возможные точки установки приборов учета электрической энергии. Ниже рассмотрены уровни установки:

1) Уровень учета 1: счетчики (Wh), установленные во вводных ячейках РУ 10(6) кВ ГПП, – которые представляют собой трехфазные счетчики электрической энергии, включенные через трансформаторы тока и трансформаторы напряжения. По этим счетчикам промышленные предприятия производят расчет за потребленную электроэнергию с энергоснабжающей организацией (энергосистемой). Эти счетчики могут быть также включены через трансформаторы тока и напряжения, установленные на вводах 110 кВ трансформаторов ГПП;

2) Уровень учета 2: счетчики, установленные в ячейках отходящих линий РУ 10(6) кВ. Эти счетчики используются, как правило, только для технического учета электрической энергии внутри предприятия;

3) Уровень учета 3: а) счетчики, используемые для расчетов со сторонними потребителями (субабонентами) предприятия, они установлены в ячейках отходящих линий РУ 10(6) кВ, питающих сторонних потребителей предприятия; б)

данные приборы учета используются для расчетов со сторонними потребителями, получающими электроэнергию на напряжении 0,4кВ;

4) Уровень учета 4: счетчики, устанавливаемые на вводных присоединениях крупных потребителей электрической энергии на предприятии (печи (дуговая сталеплавильная печь, руднотермические печи), выпрямительные агрегаты большой мощности, электролизные установки и т.п.);

5) Уровень учета 5: счетчики, установленные на вводных присоединениях и присоединениях отходящих линий 0,4кВ, трансформаторных подстанций 10(6)/0,4кВ.

Для денежного расчета учет выработанной и отпущенной электроэнергии осуществляется расчетными счетчиками. Они устанавливаются на границе балансовой принадлежности энергоснабжающей организации и потребителя. Для каждого предприятия количество расчетных счетчиков выбирается индивидуально в зависимости от схемы электроснабжения. Если счетчики устанавливаются не на границе балансовой принадлежности, тогда потери электроэнергии на участке сети от границы раздела до места установки счетчика относятся на счет организации. Потери электроэнергии в электросети предприятия, связанные с передачей электроэнергии субабонентам, относят на счет субабонентов пропорционально доле их потребления.

Для автоматизации учета электроэнергии и мощности в электрических сетях рекомендуется внедрять автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности (АСКУЭ).

Системы АСКУЭ должны выполняться по проектам, как правило, на базе серийно выпускаемых технических средств и программного обеспечения.

В состав комплекса технических средств АСКУЭ, устанавливаемого на энергообъекте, должны входить: счетчики электроэнергии, оснащенные датчиками – преобразователями, преобразующими измеряемую энергию в пропорциональное количество выходных импульсов (при использовании электронных реверсивных счетчиков устанавливаются отдельно на каждое направление); аттестованные устройства сбора информации от счетчиков и передачи ее на

верхние уровни управления (УСПД); каналы связи; средства обработки информации (как правило, персональные ЭВМ) (рисунок 2)

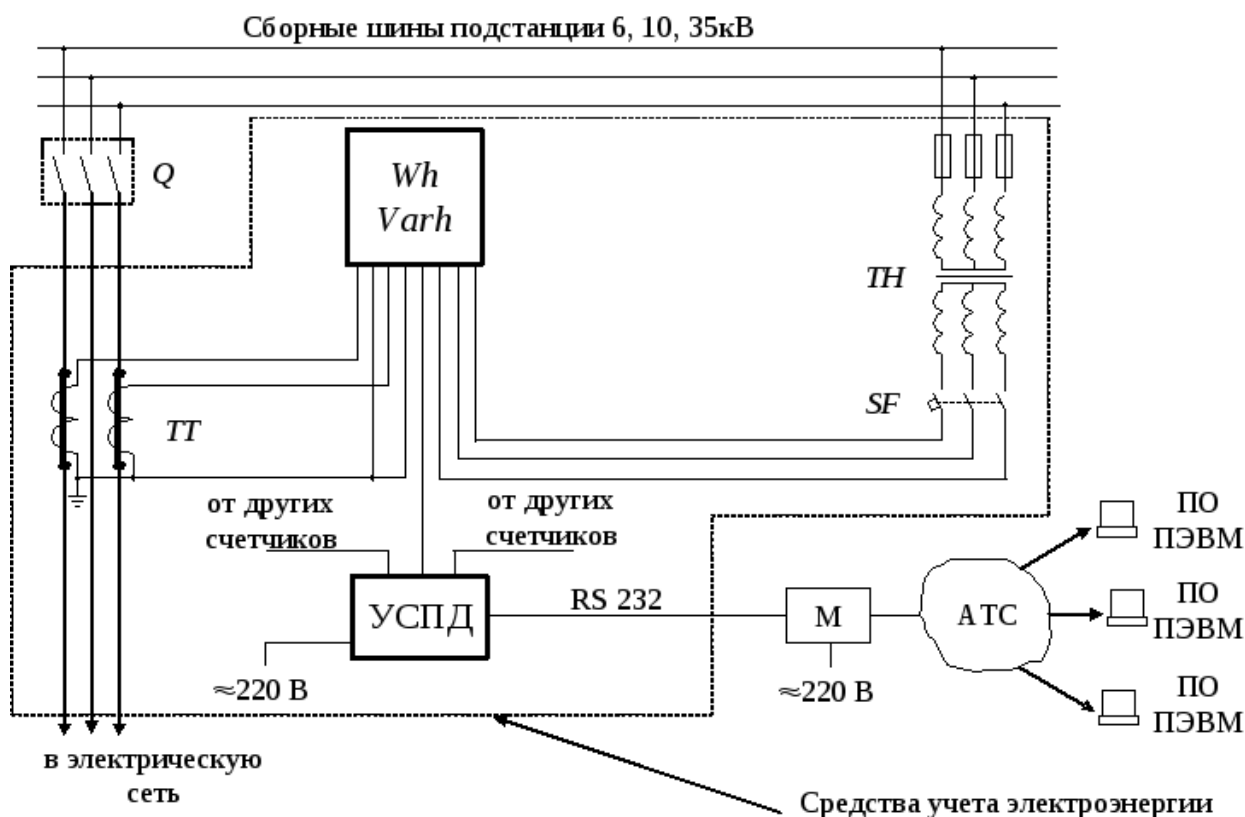


Рисунок 2. Фрагмент присоединения к сборным шинам подстанции отходящих линий с обозначением средств учета электроэнергии: УСПД – устройство сбора и передачи данных; АТС – автоматическая телефонная сеть; М – модем, ПО – программное обеспечение

На рисунке 2 изображен фрагмент присоединения к сборным шинам подстанции одной отходящей линии. Учет всей электроэнергии осуществляется интеллектуальным микропроцессорным электросчетчиком, подключенным посредством трансформаторов тока (ТТ) и трансформатора напряжения (ТН). В одном корпусе практически располагается 4 электросчетчика, реализующие учет активной энергии и реактивной энергии.

Все контрольно-измерительные приборы подстанции приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Контрольно– измерительные приборы на подстанции

Наименование	Место установки	Перечень приборов	Примечания
Понижительный трансформатор горного предприятия	Наклонное положение	Амперметр, ваттметр, варметр, счетчики активной и реактивной и энергии	На трансформаторах с расщепленной обмоткой в каждой цепи
Сборные шины 10 кВ	на каждой секции	Вольтметр для измерения междуфазного напряжения, вольтметр для измерения линейного напряжения	
Секционный выключатель	–	Амперметр	
Линии 10 кВ к потребителям	–	Амперметр, расчетные счетчики активной и реактивной энергии для линий, принадлежащих потребителю	
Трансформатор собственных нужд	Наклонное положение	Амперметр, ваттметр, счетчик активной энергии	

Блок схема АСКУЭ приведена на рисунке 3.

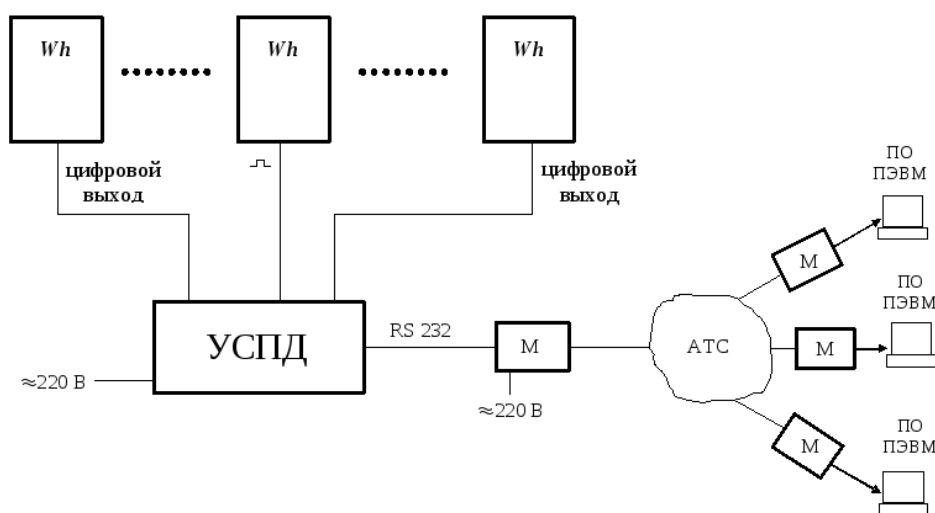


Рисунок 3. Структурная схема АСКУЭ сбора информации с электросчетчиков посредством цифровых УСПД: УСПД – устройство сбора и передачи данных; АТС – автоматическая телефонная сеть; М – модем, ПО – программное обеспечение

Вывод: Учет электроэнергии на промышленном предприятии на напряжении 6 (10) кВ производится при помощи счетчиков электрической энергии. Учет электроэнергии производится на различных уровнях. Счетчики 1 уровня производят учет на входящих фидерах. Счетчики 2 уровня производят учет на отходящих фидерах. Счетчики 3 уровня используются для произведения расчета со сторонними потребителями. Счетчики 4 уровня устанавливаются на вводных присоединениях крупных потребителей электрической энергии. Счетчики 5 уровня устанавливаются на отходящих линиях трансформаторных подстанциях. Счетчики разных уровней объединяются в общую систему АСКУЭ. Помимо счетчиков электроэнергии в указанную систему входят различные датчики, преобразователи и т.д.

Использование этого оборудования позволяет точно произвести учет электроэнергии и снизить потери.

Список литературы:

1. Андреева, Л.В. Коммерческий учет электроэнергии на оптовом и розничном рынках / Л.В. Андреева. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2010. – 842 с.
2. Ильинский, Н.Ф. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение. Гриф УМО МО РФ, 2008 – 280 с.
3. Железко, Ю.С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии. Руководство для практических расчетов / Ю.С. Железко. – М.: НЦ ЭНАС, 2009. – 456 с.
4. Арутюнян, А.А. Основы энергосбережения, 2007 – 600 с.
5. Красник, В.В. 102 способа хищения электроэнергии / В.В. Красник. – М.: НЦ ЭНАС, 2013. – 718 с.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам СXXXIV студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 2 (132)
Февраль 2024 г.

В авторской редакции

Издательство ООО «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 5.
E-mail: mail@sibac.info

16 +



СибАК
www.sibac.info