

Научный центр «LJournal»

Рецензируемый научный журнал

Исследования. Инновации. Практика

№5(5), Октябрь 2022

Peer-reviewed scientific journal
«Research. Innovation. Practice»
October 2022, №5(5).



Самара, 2022

T33

Рецензируемый научный журнал «Исследования. Инновации. Практика» №5(5), Октябрь 2022 - Изд. Научный центр «LJournal», Самара, 2022 - 40 с.

doi журнала: 10.18411/iip

doi номера: 10.18411/iip-10-2022

Исследования. Инновации. Практика - это рецензируемый научный журнал, который в большей степени предназначен для научных работников, преподавателей, доцентов, аспирантов и студентов высших учебных заведений как инструмент получения актуальной научной информации.

Периодичность выхода журнала – 6 раз в год. Такой подход позволяет публиковать самые актуальные научные статьи и осуществлять оперативное обнародование важной научно-технической информации.

Информация, представленная в журнале, опубликована в авторском варианте. Орфография и пунктуация сохранены. Ответственность за информацию, представленную на всеобщее обозрение, несут авторы материалов.

Метаданные и полные тексты статей журнала передаются в наукометрическую систему ELIBRARY.

Электронные макеты издания доступны на сайте научного центра «LJournal» - <https://ljournal.org>

© Научный центр «LJournal»
© Университет дополнительного
профессионального образования

© Scientific center "LJournal"
© The university of additional
professional education

УДК 001.1
ББК 60

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Чернопятов Александр Михайлович

Кандидат экономических наук, Профессор

Царегородцев Евгений Леонидович

Кандидат технических наук, доцент

Малышкина Елена Владимировна

Кандидат исторических наук

Кириллова Елена Анатольевна

Кандидат юридических наук

Ильященко Дмитрий Павлович

Кандидат технических наук

Дробот Павел Николаевич

Кандидат физико-математических наук, Доцент

Божко Леся Михайловна

Доктор экономических наук, Доцент

Андреева Ольга Николаевна

Кандидат филологических наук, Доцент

Абасова Самира Гусейн кызы

Кандидат экономических наук, Доцент

Попова Наталья Владимировна

Кандидат педагогических наук, Доцент

Ханбабаева Ольга Евгеньевна

Кандидат сельскохозяйственных наук, Доцент

Вражнов Алексей Сергеевич

Кандидат юридических наук

Ерыгина Анна Владимировна

Кандидат экономических наук, Доцент

Чебыкина Ольга Альбертовна

Кандидат психологических наук

Левченко Виктория Викторовна

Кандидат педагогических наук

Петраш Елена Вадимовна

Кандидат культурологии

Романенко Елена Александровна

Кандидат юридических наук, Доцент

Ефременко Евгений Сергеевич

Кандидат медицинских наук, Доцент

Шалагинова Ксения Сергеевна

Кандидат психологических наук, Доцент

Катермина Вероника Викторовна

Доктор филологических наук, Профессор

Полицинский Евгений Валериевич

Кандидат педагогических наук, Доцент

Жичкин Кирилл Александрович

Кандидат экономических наук, Доцент

Пузыня Татьяна Алексеевна

Кандидат экономических наук, Доцент

Ларионов Максим Викторович

Доктор биологических наук, Доцент

Байрамова Айгюн Сеймур кызы

Доктор философии по техническим наукам

Лыгин Сергей Александрович

Кандидат химических наук, Доцент

Теплухин Владимир Клавдиевич

Доктор технических наук, Профессор

Романова Ирина Валентиновна

Кандидат экономических наук, Доцент

Хачатурова Карине Робертовна

Кандидат педагогических наук

Матвеев Роман Сталинаруевич

Доктор медицинских наук, Доцент

Шамутдинов Айдар Харисович

Кандидат технических наук, Профессор

Радкевич Михаил Михайлович

Доктор технических наук, Профессор

Гуткевич Елена Владимировна

Доктор медицинских наук

Григорьев Михаил Федосеевич

Кандидат сельскохозяйственных наук

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I. МЕХАНИКА	6
Смирнов Е.А. Повышение КПД поршневого насоса	6
РАЗДЕЛ II. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	13
Морева А.Ю., Пузырев Н.М. Анализ и разработка системы менеджмента производственной безопасности при изготовлении хлебобулочных изделий	13
РАЗДЕЛ III. ПСИХОЛОГИЯ	17
Шаповалов В.И., Семенова М.А., Галеева Е.А., Глушенко Н.С., Савинцева В.В., Пискунова Н.Н., Киселева М.Г. Изучение ценностных ориентаций студентов магистратуры	17
РАЗДЕЛ IV. СТРОИТЕЛЬСТВО	23
Соколов Н.С. Технологические аспекты увеличения надежности существующих подпорных стен	23
РАЗДЕЛ V. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ	28
Максимова И.Н. Анализ влияния комплексных помех на полезный частотно-модулированный сигнал с косинусоидальными и синусоидальными амплитудно-модулированными огибающими	28
РАЗДЕЛ VI. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	32
Харченко О.А., Шумовская Н.Е. Тенденции развития мирового рынка международных авиаперевозок	32

РАЗДЕЛ I. МЕХАНИКА

Смирнов Е.А.

Повышение КПД поршневого насоса

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/iip-10-2022-01

Аннотация

Поршневой насос имеет широкое применение в различных областях науки и техники в России и за рубежом. Простота конструкции и надежность делают его весьма успешным и часто используемым. Схема насоса настолько отработана и отточена, что сейчас никто даже не пытается ее улучшить. Однако есть возможность значительно повысить коэффициент полезного действия поршневого насоса. Эта схема ранее нигде не применялась и расчет этой схемы не проводился.

По сравнению с обычной схемой поршневого насоса здесь сделаны три изменения. Одно изменение касается конструкции насоса и связано с цилиндром насоса. Здесь установлена пружина между штоком и поршнем. На ней поршень насоса работает в резонансе при работе насоса. Второе. К резонансу идем определенным способом. И третье. Изменены конструкции впускного и выпускного клапанов. Все это повышает коэффициент полезного действия насоса и делает его весьма эффективным.

Ключевые слова: Поршневой насос, впускной и выпускной клапаны, принцип Даламбера, кривошипно-шатунный механизм, сухое трение, резонанс при колебании поршня, потеря энергии.

Abstract

The piston pump is widely used in various fields of science and technology in Russia and abroad. The simplicity of the design and reliability make it very successful and often used. The pump circuit is so worked out and honed that now no one is even trying to improve it. However, it is possible to significantly increase the efficiency of the piston pump. This scheme has not been used anywhere before and the calculation of this scheme has not been carried out. Compared to the conventional piston pump circuit, three changes have been made here. One change concerns the pump design and is related to the pump cylinder. A spring is installed here between the rod and the piston. On it, the pump piston works in resonance when the pump is running. Second. We go to resonance in a certain way. And the third. The intake and exhaust valve designs have been changed. All this increases the efficiency of the pump and makes it very efficient.

Keywords: Piston pump, intake and exhaust valves, D'Alembert principle, crank mechanism, dry friction, resonance during piston oscillation, energy loss

Введение. Получение уравнения колебаний поршня.

Рассмотрим схему механического поршневого насоса одностороннего действия [1] (рис.1), который приводится в движение от двигателя (1) при помощи кривошипно-шатунного механизма. Заметим, все, что говорится здесь, справедливо и для насоса двухстороннего действия, но для простоты изложения рассматривается насос одностороннего действия. В отличие от обычного поршневого насоса здесь сделаны три изменения.

1. Установлена пружина (3) между штоком (4) и поршнем (5). Пружина показана на рис.1. На этой пружине поршень может совершать колебательные движения несколько отличные от движения штока, зависящего от хода кривошипно-шатунного механизма. Жесткость пружины

и массу поршня подбираем такими, чтобы поршень на пружине был в резонансе на частоте работы кривошипно-шатунного механизма.

2. К резонансу мы идем определенным образом.
3. Изменены конструкции впускного (7) и выпускного (6) клапанов так, чтобы они в открытом состоянии меньше препятствовали прохождению потока. Тем самым уменьшаются местные потери. Разберем более подробно конструкцию нового поршневого насоса.

Введем необходимые обозначения (рис. 1):

M – масса поршня плюс присоединенная масса жидкости (5), вовлекаемая в движение вместе с поршнем и определяемая экспериментально;

c – жесткость пружины (3), на которых колеблется поршень в жидкости;

x – координата перемещения поршня;

x_1 – координата перемещения штока (4).

Шток (4) получает движение через кривошипно-шатунный механизм (2) от двигателя (1). Принимаем, что шток начинает движение влево, когда кривошип занимает верхнее вертикальное положение. В этом случае движение штока описывается функцией $x_1 = R \sin \omega t$, где ω – угловая скорость вращения кривошипа, t – время, R – радиус кривошипа.

Данная механическая система «поршень – пружины» относится к неконсервативной колебательной системе с одной степенью свободы.

Поршень (5) при своем движении преодолевает силу сопротивления F , действующую навстречу скорости поршня. И эта сила примерно постоянна при скорости поршня в одну сторону. Но когда скорость поршня меняет свой знак, меняет свой знак и сила сопротивления, действуя в другую сторону и оставаясь примерно также постоянной. В физике такая характеристика силы сопротивления носит название силы сухого трения.

Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний поршня выводится с использованием принципа Даламбера и имеет вид:

$$M\ddot{x} + F \operatorname{sign}(\dot{x}) + cx = cx_1$$

или

$$M\ddot{x} + F \operatorname{sign}(\dot{x}) + cx = cR \sin \omega t, \quad (1)$$

где \ddot{x} означает вторую производную по времени t ;

$\operatorname{sign}(\dot{x})$ – специальный оператор, означающий '+1' при $\dot{x} > 0$ и '-1' при $\dot{x} < 0$. Кроме того, $F > 0$ и $F = \text{const}$.

Так как сила F при $x = 0$ меняется скачкообразно, то уравнение (1) относится к нелинейным дифференциальным уравнениям второго порядка.

Если в правой части уравнения (1) поставить 0, то получим однородное уравнение, описывающее собственные колебания поршня (или осциллятора с сухим трением [2]):

$$M\ddot{x} + F \operatorname{sign}(\dot{x}) + cx = 0. \quad (2)$$

Решение этого уравнения (2) известно. Отметим важные свойства его решения:

- собственные колебания осциллятора с сухим трением являются затухающими;
- амплитуда этих затухающих колебаний за каждый период уменьшается на одну и ту же величину $4F / c$;
- период и частота собственных колебаний осциллятора с сухим трением не зависят от начальной амплитуды и силы трения F , а определяются выражением, как и для обычного осциллятора

$$T = 2\pi / \omega, \quad \omega^2 = c / M.$$

Один из путей приближенного аналитического решения уравнения вынужденных колебаний (1) заключается в том, что вместо нелинейной силы сухого трения F в уравнение (1) подставляется эквивалентная сила вязкого трения $k_3 \dot{x}$. Из равенства работ на периоде сил вязкого и сухого трений находят выражение для k_3 . Прделаем этот путь [3].

Предположим, что $x = x_0 \sin \omega t$, $\dot{x} = x_0 \omega \cos \omega t$. Элементарная работа силы сухого трения $F \text{sign}(\dot{x})$ равна $dA = -F \text{sign}(\dot{x}) dx$. Интегрируя на периоде, получим работу силы сухого трения

$$\dot{x} = x_0 \omega \cos(\omega t - \beta). \quad (3)$$

Работа силы вязкого трения равна

$$A_T = -\int_0^{2\pi} k_3 \dot{x} dx = -k_3 x_0^2 \omega \pi. \quad (4)$$

Приравняв (3) и (4), получим выражение для коэффициента вязкого трения в виде

$$k_3 = 4F / x_0 \omega \pi. \quad (5)$$

Отметим, что в (5) эквивалентный коэффициент вязкого демпфирования k_3 не является постоянным, а зависит от силы сухого трения F , частоты колебаний ω внешней силы и амплитуды колебаний x_0 . При проведении тех или иных работ необходимо смотреть, чтобы k_3 оставался более - менее постоянным.

Таким образом, исходное уравнение (1) с эквивалентным вязким трением, коэффициент которого определяется выражением (5), примет вид

$$M\ddot{x} + k_3 \dot{x} + cx = cR \sin \omega t \quad (6)$$

Решение уравнения колебаний поршня

Решение уравнения вынужденных колебаний (6) известно и имеет следующий вид [4]:

$$x = x_0 \sin(\omega t - \beta), \quad (7)$$

$$x_0 = \frac{cR / M}{\sqrt{(p^2 - \omega^2)^2 + (2n\omega)^2}}, \quad (8)$$

$$\text{tg } \beta = 2n\omega / (p^2 - \omega^2),$$

$n = k_3 / 2M$, $p^2 = c / M$ (квадрат собственной частоты; β - угол сдвига фаз между гармониками внешней силы и перемещения поршня).

Работа внешней силы при резонансе поршня

Рассмотрим состояние резонанса поршня в нашей системе. Из (7) имеем

$$x = x_{\max} \sin(\omega t - \pi / 2) = -x_{\max} \cos \omega t, \quad \beta = \pi / 2. \quad (9)$$

Внешняя сила F_* при резонансе (6) как и прежде

$$F_* = cR \sin \omega t. \quad (10)$$

Из (9) следует

$$dx = \dot{x} dt = x_{\max} \omega \sin \omega t \cdot dt.$$

Элементарная работа изменяющейся внешней силы $F_*(t)$ на изменяющемся перемещении $x(t)$ равна

$$dA = F_* dx.$$

В нашем случае F_* определяется выражением (10), а dx получаем из выражения (9).

Найдем работу внешней силы за период $T = 2\pi / \omega$ сек

$$\begin{aligned}
 A &= \int_0^T F \frac{dx}{dt} dt = cRx_{\max} \omega \int_0^T \sin(\omega t) \sin(\omega t) dt = \\
 &= cRx_{\max} \omega \frac{1}{2} \int_0^T (\cos 0 - \cos 2\omega t) dt = cRx_{\max} \pi
 \end{aligned}
 \tag{11}$$

При выводе формулы (11) использована тригонометрическая формула умножения синуса на синус.

Заметим, что такая же работа совершается на всех последующих периодах.

И еще. Очень важно, чтобы при подходе к резонансу соблюдалось условие $p > \omega$ (8).

Т.е. идти к резонансу необходимо «снизу» по частоте. В противном случае реализуется режим, близкий к такому: $\beta = -\pi / 2$ и $\sin \beta = -1$. А это ведет к затуханию колебаний.

При работе механической системы в условиях далеких от резонанса, когда $\beta \approx \pi / 2$ и значения $\sin \beta$ далеки от единицы, то это приводит к потере энергии.

Работа внешней силы при нерезонансных колебаниях поршня

Для того, чтобы понять, как происходит потеря энергии, если рассматриваемая механическая система насоса не работает в режиме колебательного резонанса, определим чему равен дифференциал работы внешней силы во времени

$$dA = F dx, \tag{12}$$

где $F = cR \sin \omega t$, $x = x_0 \sin(\omega t - \beta)$, $dx = x_0 \omega \cos(\omega t - \beta) dt$.

Подставив эти значения в (12) и преобразовав, получим

$$dA = cRx_0 \omega \sin \omega t \cos(\omega t - \beta) dt.$$

Найдем работу внешней силы за каждый период $T = 2\pi / \omega$:

$$\begin{aligned}
 A &= cRx_0 \omega \int_0^T \cos(\omega t - \beta) \sin(\omega t) dt = \\
 &= \frac{1}{2} cRx_0 \omega \int_0^T (\sin(2\omega t - \beta) + \sin \beta) dt = cRx_0 \pi \sin \beta
 \end{aligned}
 \tag{13}$$

Работа насоса при резонансе и не при резонансе

Из формул (11) и (13) видно, что при резонансе поршня на пружине на каждом периоде колебаний совершается максимальная работа $A_1 = cRx_{\max} \pi$ внешней силой. А когда нет резонанса на поршне работа внешней силы на каждом периоде равна $A_2 = cRx_0 \pi \sin \beta$. А эта работа A_2 меньше, чем работа A_1 насколько $(\sin \beta)x_0$ меньше $1 \cdot x_{\max}$. Нам, естественно, нужна работа, которая больше при одной и той же затраченной работе двигателя. То есть, если нет резонанса поршня на поставленной пружине, то имеют место значительные потери работы насосом (низкий КПД из-за неоптимальной работы насоса). КПД можно сделать выше, если 1) вставить пружину между штоком и поршнем и 2) работать на резонансе поршня на пружине.

Потери мощности насоса

Потери из-за неоптимальной работы насоса всегда имеют место, если $\sin \beta < 1$ и отсутствуют при резонансе, когда $\sin \beta = 1$.

Общие потери мощности с учетом потерь, рассмотренных здесь, имеют следующий вид

$$\eta_{\text{общ}} = \eta_1 \eta_2 \eta_3 k. \tag{14}$$

Здесь η_1, η_2, η_3 -соответственно механические, гидравлические, объемные потери поршневого насоса (это обычные потери), k - потери из-за неоптимальной работы насоса. Коэффициент k определяется следующим образом (используя формулы (11) и (13)):

$$k = x_0 \sin \beta / (x_{\max} \square) \tag{15}$$

x_0, β – текущие значения для поршня насоса, зависящие от режима работы.

Если система работает не на резонансе поршня, то $x_0 < x_{\max}$ и $\sin \beta < 1$ и в результате $k \ll 1$. Если же система работает на резонансе поршня (о котором говорилось выше), то $x_0 = x_{\max}$ и $\sin \beta = 1$. Т.е. k изменяется от $k \ll 1$ до $k = 1$.

Во многих случаях по k нагрузку и привод не согласовывают и в формуле (14) k ‘спрятан’ внутри коэффициентов потерь. В [1] КПД поршневых насосов оценивают, как 0.75-0,85.

А если пружина отсутствует

Уберем теперь на схеме, представленной на рис.1, пружину, с помощью которой осуществляется резонансный режим в системе и реализуется условие $\sin \beta = 1$. Эта схема показана на рис.2.

Для решения уравнения вынужденных колебаний такой системы без пружины воспользуемся решением (8), где эта пружина учтена. Но жесткость пружины c и параметр $p^2 = c / M$ стали во много раз больше других коэффициентов решения (8). В таком случае имеем

$$x = x_0 \sin(\omega t - \beta),$$

где $x_0 \approx R$, $\tan \beta$ чуть больше нуля и резонанса нет. И $\sin \beta < 1$. То есть имеется потеря энергии.

В последнем случае без пружины $\sin \beta$ не может быть равен единице. При наличии пружины (упругого поршня) и при колебании внешней силы с частотой равной частоте собственных колебаний упругого поршня (при резонансе) $\sin \beta = 1$.

Таким образом, поставив пружину, сделав упругим инерционный поршень, мы имеем возможность при резонансном режиме работы поршня избежать, в общем-то, значительных потерь энергии.

Изменение в конструкции клапанов

Существенной переработке подвергаются впускной и выпускной клапаны поршневого насоса. Цель этих изменений – сделать как можно меньше местные потери. Обычно проходное сечение S потока делают узким в районе клапана. А это существенное изменение S ведет к местным потерям энергии.

Мы же конструкцию клапана делаем такой, чтобы изменение S свелось к возможному минимуму. К минимуму сведется и потеря энергии, имеющая место, когда поток проходит через клапан.

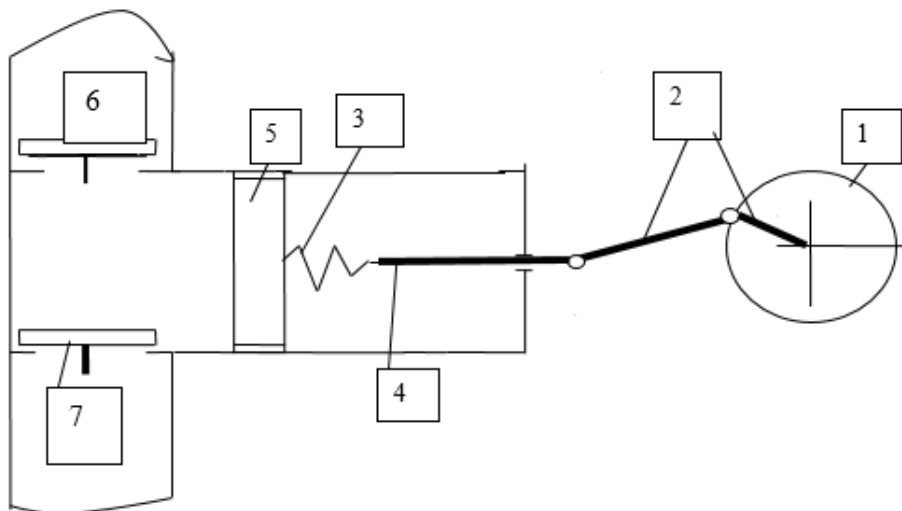


Рисунок 1.

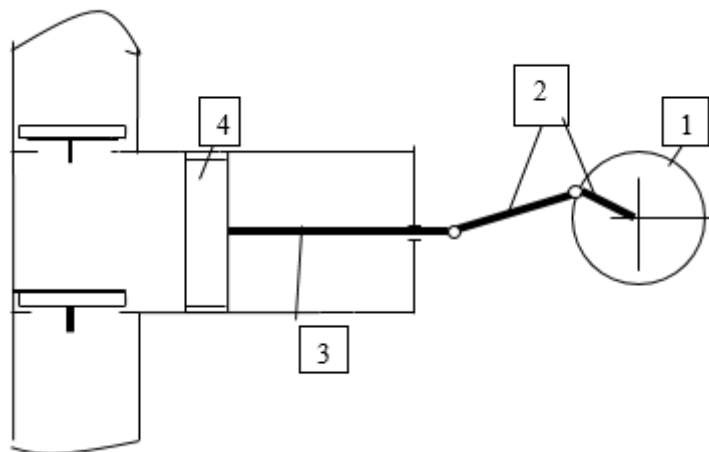


Рисунок 2.

На рис.3 представлена схема нового измененного клапана. Рассмотрим ее. Две полукруглые пластины (1) и (2) закреплены в потоке на двух осях (3) и (4). В одном крайнем положении (рис. 3А) пластины перекрывают поток, а при повороте пластин вокруг осей (3) и (4) они встают вдоль потока (рис.3В). Их препятствие потоку в этот момент менее 5%. Когда пластины перекрывают поток, они опираются на кольцевую опору (5), которую крепят к магистральной трубе (6). Пластины (1) и (2) немного подпружинены. Пружины надеваются на оси (3) и (4) и крепятся к ним одним своим концом. Другим своим концом пружины крепятся к пластинам.

Каждая пластина имеет свою пружину. Под действием пружины пластина стремится перекрыть поток.

Такая конструкция клапанов позволяет уменьшить потери энергии при прохождении потоком клапанов и увеличить КПД насоса.

Выводы

1. Движение поршня этого насоса описывается даже в упрощенном виде нелинейным неконсервативным дифференциальным уравнением вынужденных колебаний 2-го порядка.
2. Масса поршня и жесткость пружин подбираются такими, чтобы на частоте вынужденных колебаний насоса при его работе поршень на пружинах находился в резонансе. И в условиях резонанса $\sin \beta = 1$. Это значительно повышает КПД насоса.
3. Очень важно при подходе к резонансу соблюдать условие $\omega < p$, где p – резонансная частота, ω – частота работы кривошипно-шатунного механизма. То есть к резонансу надо идти ‘снизу’ (формула 8). Если условие $\omega < p$ не выполняется, то резонанс поршня на пружинах не реализуется (формула (8)) и $\sin \beta \ll 1$. В результате происходит потеря мощности.
4. Потери мощности при совершении работы происходят, если поршень насоса колеблется не в резонансном режиме. Для этого из конструкции насоса убираются пружины, на которых поршень колеблется в резонансе. Потери мощности связаны с тем, что при работе поршня не в резонансном режиме, часть энергии теряется. При этом режиме $\sin \beta < 1$.
5. Представлена схема нового впускного и выпускного клапанов. Такие клапаны позволяют уменьшить потери энергии и повысить КПД насоса.
6. В настоящее время все насосы, содержащие поршень, работают не в резонансном режиме поршня и, поэтому, им можно и нужно повысить КПД.

7. Идею сделать поршень упругим мне предложил Сагов Магомед Салиханович. За это ему большая благодарность.

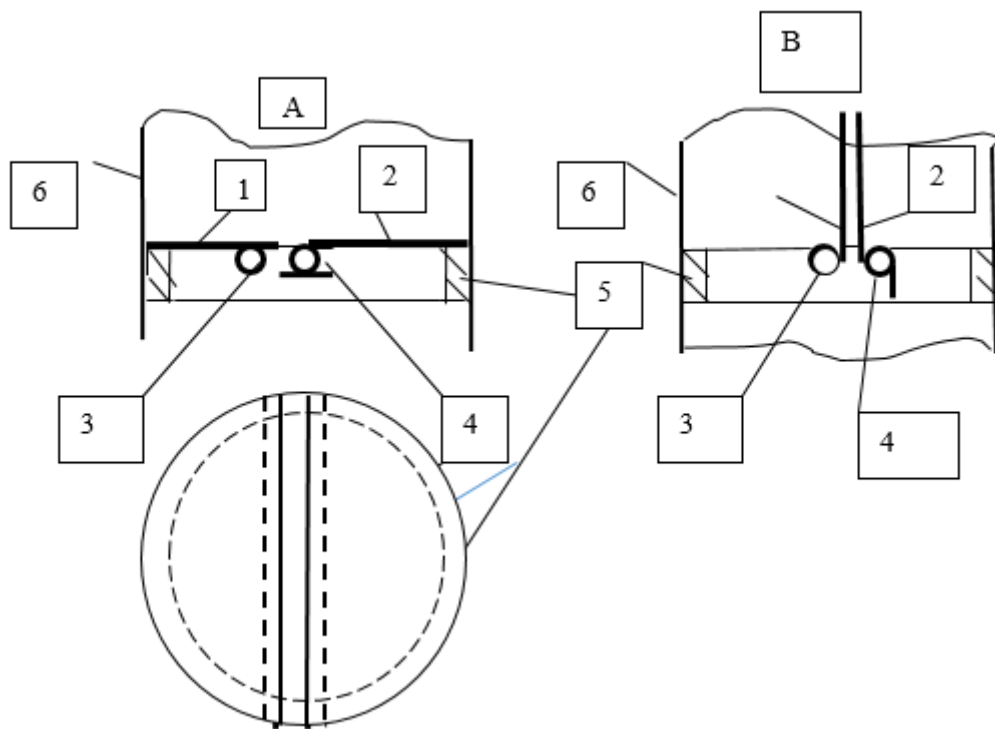


Рисунок 3.

1. Чинаев И. А. Поршневые насосы. – М.: Машиностроение, 1986.
2. Магнус К. Колебания. – М.: Мир, 1982.
3. Ден Гартог Дж. П. Механические колебания. – М.: Физматгиз, 1960.
4. Тимошенко С. П. Колебания в инженерном деле. – М.: Физматгиз, 1960.

РАЗДЕЛ II. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Морева А.Ю., Пузырев Н.М.

Анализ и разработка системы менеджмента производственной безопасности при изготовлении хлебобулочных изделий

ФГБОУ «Тверской государственной технической университет»
(Россия, Тверь)

doi: 10.18411/iip-10-2022-02

Аннотация

Проведен анализ опасных производственных факторов на автоматизированных линиях по выпечке хлебобулочных изделий. Разработан эффективный способ создания менеджмента производственной безопасности. Применение его уменьшает риск возникновения профессиональных заболеваний у производственного персонала.

Ключевые слова: хлебопекарное производство, производственная безопасность.

Abstract

An analysis of hazardous production factors on automated lines for baking bakery products was carried out. An effective way to create industrial safety management has been developed. Its use reduces the risk of occupational diseases among production personnel.

Keywords: bakery production, industrial safety.

Направления современного развития пищевой отрасли, в том числе хлебопекарного производства, связаны с обязательным улучшением и совершенствованием технологий производства, разработкой и внедрением эффективных систем менеджмента качества и производственной безопасности, которые базируются на комплексных подходах к управлению производственными рисками. При этом важное значение приобретают разработка и применение таких технических, технологических средств производств, а также создание таких условий работы персонала, которые гарантировали бы необходимую безопасность, стабильность производства и качество продукции [1, 4].

Важное место в решении этих задач отводится применению элементов системы менеджмента безопасности пищевой продукции (СМБПП). В настоящее время основные положения СМБПП на территории Российской Федерации представлены двумя стандартами: ГОСТ Р 51705.1 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования» [2] и ГОСТ Р ИСО 22000 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции» [3].

Под аббревиатурой ХАССП (анализ рисков и критические контрольные точки) в вышеназванном ГОСТе понимается концепция, предусматривающая систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность продукции.

Предприятия могут выбрать для разработки системы ХАССП любой из данных стандартов. Выбор предприятием той или иной модели определяется рядом внутренних факторов, среди которых выделяют: специфику его деятельности, размеры, ассортимент выпускаемой продукции, финансовые возможности и другие.

В качестве объекта рассмотрено предприятие по производству хлебобулочных изделий г. Твери из пшеничной муки. Для реализации, разработки и внедрения СМБПП на предприятии предложен стандарт ГОСТ Р ИСО 22000, так как он отражает наиболее современные и эффективные подходы к формированию систем. Для построения системы управления безопасностью на основе принципов ХАССП при производстве хлеба из пшеничной муки были разработаны предварительные задачи и принципы данной системы,

основываясь на ранее проведенных исследованиях, выполненных Е. С. Вайскрбовой, В. А. Матисон, А. Г. Зекуновым и другими авторами [5, 6, 7].

Первым шагом реализации системы является издание приказа «О создании рабочей группы по разработке и внедрению принципов ХАССП». В рабочую группу входят главный технолог, главный инженер, начальник кондитерского цеха, начальник хлебокондитерского цеха, бактериолог.

На первом этапе разработки принципов СМБПП составляется перечень потенциально опасных биологических, химических и физических факторов, влияющих на безопасность хлеба из пшеничной муки. Далее рассчитывается риск по методике, согласно которой осуществлялось определение тяжести последствий от реализации опасного фактора и вероятности реализации опасного фактора. Анализ риска проводился путем умножения оценки тяжести последствий от реализации опасного фактора и оценки вероятности его реализации. Если полученный результат получался меньше 5, то определяли предупреждающие меры или меры контроля, а анализ по алгоритму выбора критических контрольных точек (ККТ) не проводился, так как появление опасного фактора предотвращает программы обязательных предварительных мероприятий (ПОПМ). Если полученный результат получался больше или равен 5, то определяются предупреждающие меры или меры контроля для снижения риска до допустимого уровня и проводится анализ по алгоритму выбора ККТ. Фрагмент анализа опасных факторов, влияющих на безопасность эксплуатации технологической линии выпечки хлеба из пшеничной муки, представлен в таблице 1.

Таблица 1

Анализ опасных и вредных производственных факторов технологической линии производства хлеба.

<i>Стадия производства</i>	<i>Опасные и вредные производственные факторы</i>
<i>Подготовка сырья к производству</i>	<ul style="list-style-type: none"> - механическое воздействие гибкого шланга автомуковоза, - падение рабочего с высоты, возможность взрыва из-за накопления зарядов статического электричества и при большой концентрации мучной пыли в воздухе, - возникновение острых хронических заболеваний верхних дыхательных путей, - воздействие низких температур в зимнее время.
<i>Дозирование рецептурных компонентов, замес и брожение опары и теста</i>	<ul style="list-style-type: none"> - негативное влияние диоксида углерода, - механическое воздействие рабочих органов тестомесильной машины и вращающихся, движущихся частей дозаторов, возможность получения ожога
<i>Разделка и посадка</i>	<ul style="list-style-type: none"> - механическое воздействие со стороны рабочих органов машины (механизм нагнетания теста, делительная головка с отсекающим устройством).
<i>Расстойка</i>	<ul style="list-style-type: none"> - воздействие высокой температуры (30...40 °С) ; - механическое воздействие.
<i>Гидротермическая обработка тестовых заготовок и выпечка хлеба</i>	<ul style="list-style-type: none"> - возможность получения ожога, - негативное влияние высоких температур, - возможность механического воздействия.
<i>Охлаждение, отбраковка и хранение хлеба</i>	<ul style="list-style-type: none"> - механическое воздействие со стороны рабочего органа укладчика, - воздействие высоких температур.
<i>В помещении цеха</i>	<ul style="list-style-type: none"> - воздействие высокой температуры (до 35 °С и выше) в летний период года, (источники - печи, горячие готовые изделия, нагретые поверхности форм, - воздействие тепловой радиации.

По итогам проведенного анализа и выявления опасных факторов определяются критические контрольные точки в процессе производства хлеба из пшеничной муки. Критическая контрольная точка (ККТ) - это шаг, в котором контроль может быть важен, и применен, чтобы предотвратить или устранить риск для безопасности пищевых продуктов, или уменьшить его до допустимого уровня. Потенциальные риски, которые, вполне вероятно, вызовут болезнь или вред здоровью в отсутствие их контроля, должны быть учтены. ККТ выявляли на основе метода «дерева принятия решений», рекомендованного ГОСТ Р 51705.1. Определение критичности точки, или этапа процесса проводили для каждого потенциально опасного фактора, выявленного при проведении анализа опасных факторов. В ходе анализа выявлено две ККТ на этапах: брожение теста и выпечка. С целью управления критическими контрольными точками в процессе производства хлеба и обеспечения его безопасности для каждой выявленной ККТ необходимо составить описание. Для этого предложен план ХАССП, в котором задокументированы все выявленные ККТ.

В производственной практике наблюдались случаи бронхиальной астмы у пекарей, мельников и кондитеров от воздействия мучной пыли. Кроме того, мучная пыль вызывает аллергическое заболевание кожи, называемое «мучной чесоткой», выражающееся в сильном зуде кожи и сухом дерматите. После перехода на другую работу симптомы исчезают.

Предельно допустимая концентрация мучной пыли в воздухе производственных помещений равна 6 мг/м^3 при условии, что содержание диоксида кремния (SiO_2) не превышает 2 %. На исследуемом предприятии уровень содержания в воздухе мучной пыли на основных рабочих местах не превышает ПДК.

Неблагоприятной особенностью работы на всех этапах является вынужденная поза «стоя», что приводит к жалобам рабочих на быструю утомляемость ног, боли в стопах и развитию плоскостопия.

Условия труда в отрасли определяют высокие показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности по сравнению с другими отраслями пищевой промышленности.

Для устранения и снижения уровня воздействия опасных производственных факторов на рабочих местах разработаны программы обязательных предварительных мероприятий (ПОПМ). Обязательные мероприятия, предусмотренные производственными программами, проводятся на каждой технологической операции производства хлеба из пшеничной муки. Они предусматривают процедуры их мониторинга, назначение ответственных исполнителей и выполнение корректирующих действий. Все, что не входит в план ХАССП, включается в ПОПМ. В результате разработаны и описаны следующие ПОПМ в отношении:

- ремонта и содержания оборудования и помещений;
- мойки и санитарной обработки помещений и оборудования;
- контроля качества сырья, упаковки, вспомогательных материалов, их правильного хранения и транспортирования;
- гигиены персонала;
- борьбы с вредителями;
- контроля и оценки поставщиков и поставляемой ими продукции;
- обучения персонала методам и правилам обеспечения безопасности пищевой продукции;
- идентификации, прослеживаемости и отзыва продукции, отправленной на реализацию.

Предлагаемые мероприятия по улучшению условий труда представлены в таблице 2.

Таблица 2

Мероприятия по улучшению условий труда.

<i>Тип операции</i>	<i>Оборудование</i>	<i>Мероприятия</i>
<i>Замес теста</i>	<i>Тестосмеситель, емкость</i>	<i>- применение ограждений рабочих зон, - модернизация системы вытяжной вентиляции,</i>
<i>Брожение теста</i>	<i>Бродильная печь</i>	
<i>Обминка теста</i>	<i>Тестоотделительная машина</i>	
<i>Предварительная расстойка</i>	<i>Термический шкаф</i>	

Формирование тестовых заготовок	Ленточная закаточная машина	- контроль за соблюдением режима труда и отдыха, - совершенствование средств индивидуальной защиты.
Окончательный расстой	Конвейерный шкаф	
Выпечка	Термический шкаф	- модернизация системы вытяжной вентиляции, - соблюдение режима труда и отдыха
Охлаждение и хранение хлеба	Кондиционирующая комната	

В результате проведенного исследования разработан комплект документации для создания СМБПП на основе стандарта ГОСТ Р ИСО 22000 на предприятии. Таким образом, на примере конкретного предприятия, являющегося типичным производителем хлебобулочной продукции, разработана система управления безопасностью на основе принципов ХАССП при производстве хлеба из пшеничной муки. За счет внедрения мероприятий, основанных на положениях стандарта ГОСТ Р ИСО 22000, можно повысить результативность мероприятий по снижению рисков, процента брака на производстве. Внедрение системы менеджмента безопасности пищевой продукции позволило повысить безопасность выпускаемой продукции, добиться роста спроса на потребительском рынке и повышении конкурентоспособности предприятия. Это дает возможность увеличить объем реализации выпускаемой продукции, уменьшить общие затраты, что приводит к росту рентабельности производства.

Разработанная и апробированная система менеджмента качества и безопасности имеет практическое значение и может использоваться при производстве специализированных и функциональных хлебобулочных изделий из пшеничной муки с учетом дополнительных ККТ, влияющих на формирование качества и функциональной направленности готовой продукции.

1. ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевых продуктов» : утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 дек. 2011 г.
2. ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. – М. : Стандартинформ, 2009. – 12 с.
3. ГОСТ Р ИСО 22000-2007. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции. – М. : Стандартинформ, 2012. – 36 с.
4. Продовольственная безопасность Российской Федерации: проблемы и перспективы / Д. А. Еделев [и др.] // Пищевая промышленность. – 2014. – № 12. – С. 8–10.
5. Звездила, Е. А. Система ХАССП – главная модель для управления качеством пищевой продукции / Е. А. Звездила, Ю. В. Устинова // Пищевые инновации и биотехнологии : материалы V междунар. науч. конф. – Кемерово : КемГИПП, 2017. – С. 520–521.
6. Вайскрובה, Е. С. Интегрированная система управления качеством и безопасностью на предприятиях пищевой промышленности / Е. С. Вайскрובה, Н. И. Барышникова // Магнитогорск : МГТУ, 2014. – 88 с.
7. Принципы анализа риска в пищевых системах / В. А. Матисон [и др.] // Пищевая промышленность. – 2014. – № 9. – С. 36–38.
8. Taylor, E. HACCP in small companies: benefit or burden? / E. Taylor // Food Control. – 2001. – Vol. 12 (4). – P. 217–222.
9. Faergemand, J. ISO 22000 to ensure integrity of food supply chain / J. Faergemand, D. Jespersen. // ISO Management Systems. – 2004, sept.-oct. – P. 21–24.

РАЗДЕЛ III. ПСИХОЛОГИЯ

Шаповалов В.И., Семенова М.А., Галеева Е.А., Глушенко Н.С., Савинцева В.В.,
Пискунова Н.Н., Киселева М.Г.

Изучение ценностных ориентаций студентов магистратуры

Сочинский государственный университет
(Россия, Сочи)

doi: 10.18411/iip-10-2022-03

Аннотация

Статья посвящена выявлению и анализу связи наиболее важных субъективных личностных ценностей студентов магистратуры и реальных ценностей, которым в жизни уделяется главное внимание. Введен показатель жизненной конкурентоспособности, характеризующий степень связи субъективных оценок наиболее важных ценностей с реально-реализуемыми жизненными ценностями студентов.

Ключевые слова: ценностные ориентации, субъективная система ценностей, индекс жизненной конкурентоспособности, динамика ценностных ориентаций, студенты магистратуры.

Abstract

The article is devoted to identifying and analyzing the relationship between the subjective, most important personal values of master's students and real values, which are given the main attention in life. An indicator of competitiveness in life has been introduced, which characterizes the degree of connection between subjective assessments of the most important values and realizable life values of students.

Keywords: value orientations, subjective system of values, life competitiveness index, dynamics of value orientations, magistracy students.

Стремительные изменения в современном мире, неизбежно влекут за собой ряд новых установок и социальных качеств, к которым необходимо адаптировать личностную модель поведения молодых людей. Это касается в первую очередь трансформации ценностных ориентаций человека под влиянием экономических и социальных деформаций общества, приводящих часто к неграмотной, а порой и сознательно искаженной системе воспитания, и пропаганде новых прогрессивных ценностей.

В современной российской реальности, к сожалению, вместе с базовыми ценностями проявляются искаженные; происходит подмена истинных, исторически заложенных духовных смыслов чуждыми нашей идеологии. Это приводит к тому, что актуальные ценностные основы современного мира, особенно мира молодых людей, трактуемые как свобода выбора, свобода быть таким, каким хочешь, часто игнорируют многовековые гуманистические традиции и социокультурные ценностные нормы общества [4].

Из основных постулатов отечественной и зарубежной психологии известно, что основополагающие морально-нравственные и социокультурные ценностные установки, которые закладываются как субъективная система ценностей при воспитании, индивид вбирает в себя посредством социализации, то есть через активные взаимодействия с другими людьми [1]. По нашему мнению, здесь главное, чтобы сформированная субъективная система ценностей, во-первых, соответствовала моральным и нравственным принципам современного гуманистического общества; во-вторых, соответствовала реально реализуемым жизненным ценностям студентов и, в-третьих, была осознана и принята как жизненный ориентир субъектами этих ценностей. Расхождение субъективных жизненных ценностей с реально-реализуемыми в целом может характеризовать жизненную конкурентоспособность-

неконкурентоспособность личности студента. Индекс жизненной конкурентоспособности характеризует, насколько субъективная система ценностей студента соответствует его реально-реализуемым ценностям. Если ценность велика (значима), но в жизни ей уделяется недостаточно внимания, то она, скорее всего, не реализуется, не будет достигнута как ценность и останется как жизненный призрак (фетиш). И, наоборот, если к значимой ценности человек целенаправленно стремится в жизненной практике, уделяя ей соответствующее внимание, то эта ценность скорее всего будет реализована. Чем больше значимых ценностей адекватно реализует человек, тем более высоким будет для него индекс жизненной конкурентоспособности, тем более он (человек) будет в целом конкурентоспособной личностью [7].

Степень близости значимых ценностей с адекватно реализуемыми ценностями, т. е. индекс жизненной конкурентоспособности, оценивается значением коэффициента корреляции.

Важность изучения жизненной конкурентоспособности молодых людей является актуальной в период больших общественных преобразований, так как они выступают как важный регулятор социальной активности человека, позволяющий согласовать индивидуальные потребности и мотивы личности с существующими ценностями и нормами социума.

В психологии многие авторы с разных позиций освещали изучаемую в статье проблему. В. В. Гаврилюк и Н. А. Трикоз отмечают, что в переломный момент социальных изменений индивид становится эмоционально нестабильным и, как правило, морально неготовым к новой ценностной модели мира [2]. Р. Инглхарт считает, что современному человеку для формирования субъективной устойчивости необходимо осознавать свои ценности и опираться на них [5]. Ж. В. Горькая, во-первых, считает ориентацию на ценности важной составляющей целостной личности, детерминирующей самооценку и процесс саморегуляции; во-вторых, рассматривает ценности как внутренний ресурсный источник человека [3]. Также проблему ценностных ориентаций активно разрабатывали: Е. И. Головаха – с позиции жизненных перспектив человека; Н. А. Журавлева как важную характеристику личности в российском обществе; В. К. Карнаух, В. С. Собкин, Ж. Горькая – изучали влияние жизненных ценностей на образование; Л. В. Карпушина – рассматривала психологию ценностей российской молодежи; М. С. Яницкий – изучал ценностные ориентации личности как динамическую систему и др. В то же время можно отметить отсутствие работ по важной проблеме – динамике индивидуальных ценностей в процессе обучения и формирования в этом процессе единого ценностного пространства студентов.

Цель статьи – исследование индекса жизненной конкурентоспособности как уровня связи субъективной системы ценностей с реально реализуемыми ценностями, формирующими смыслы и цели жизнедеятельности человека.

Материалы и методы. Для исследования ценностных ориентаций студентов магистратуры использовалась известная методика М. Рокича «Ценностные ориентации» [6]. В своей концепции М. Рокич различает два класса ценностей – терминальные и инструментальные. Терминальные (ценности-цели), заключающиеся в понимании того, что какая-то конечная цель индивидуального существования стоит того, чтобы к ней стремиться. Инструментальные (ценности-средства) – убеждение в том, что какой-то образ действий является предпочтительным в любых ситуациях. В данном исследовании в качестве оценочного материала используются только 18 терминальных ценностей (по М. Рокичу).

Процедура проведения. В инструкции студентам-испытуемым в количестве 20 человек предлагается дважды с временным интервалом 40 дней проранжировать список ценностей, ответив на два вопроса: (1) «Назовите в порядке убывания наиболее для Вас важные ценности» и (2) «Назовите в порядке убывания ценности, которым в жизни Вы уделяете главное внимание?».

Предполагается, что в результате исследования по методике Рокича можно получить:

- личностную (групповую) ценностно-ориентационную модель, отражающую динамику значимых ценностей для испытуемого (группы) – субъективная система ценностей;
- личностную (групповую) ценностно-ориентационную модель, отражающую динамику реализации испытуемыми ценностей в их повседневной жизни;
- сопоставительный анализ личностных ценностей студента и реально реализуемых им ценностей в повседневной жизни и установить на этой основе индекс жизненной конкурентоспособности, который определяется значением коэффициента корреляции.

Результаты исследования представлены на рисунках 1, 2 и 3.

Групповая ценностно-ориентационная модель. На рисунке 1 показаны усредненные результаты по группе испытуемых студентов, отражающие: 1-ый выбор – наиболее важные ценности и 2-ой выбор – ценности, которым в жизни студенты уделяют главное внимание.



Рисунок 1. Групповые ценности студентов.

Результаты 1-ого выбора (столбики на графике) позволяют описать ценностно-ориентационную модель группы. Из графика следует:

- к четырем наиболее важным ценностям студенты магистратуры отнесли (по степени значимости): 1 место – здоровье; 2-ое место – любовь, 3-е место – счастливая семейная жизнь и 4-ое место – развитие: физическое и духовное совершенствование;
- к четырем относительно менее важным ценностям студенты магистратуры отнесли: 18-ое место – общественное признание; 17-ое место – развлечения; 16-е место – творчество и 15-ое место – счастье других.

Результаты 2-ого выбора (сплошная линия на графике) позволяют:

- описать четыре ценности, которым студенты уделяют главное внимание в своей повседневной жизни: 1-ое место – здоровье; 2-ое – развитие: физическое и духовное совершенствование; 3-е – познание и 4-ое – материальное благосостояние (отсутствие материальных затруднений);
- описать четыре ценности, которым студенты уделяют относительно слабое внимание в своей повседневной жизни: 18-ое место – уверенность в себе; 17-ое место – развлечения; 16-е место – творчество и 15-ое – общественное признание.

При сопоставительном анализе результатов двух выборов выявляется, что у испытуемых часто не совпадают значения субъективно оцениваемых ценностей со значениями тех же ценностей при реализации их в повседневной жизни.

Например:

- при первом выборе ценность «любовь», занимала 2-ое место; а при втором – 7-ое место; т. е. студенты в жизненной практике не стремятся уделять должного внимания для реализации своей высокой ценности, а, значит, она не будет достигнута в необходимой (удовлетворительной) мере и жизненная конкурентоспособность будет снижена;
- при первом выборе ценность «продуктивная жизнь», занимала 11-ое место; а при втором – 6-ое место, т. е. студенты в жизненной практике уделяют ценности завышенное внимание, не соответствующее субъективной значимости этой ценности, а значит, они зря тратят время на незначимую ценность, и в целом их жизненная конкурентоспособность также будет снижаться.

Из примеров ясно, что идеальная жизненная конкурентоспособность будет иметь место, когда порядок мест при 1-ом и 2-ом выборах будет совпадать, а индекс жизненной конкурентоспособности, измеряемый коэффициентом корреляции, будет равен: $r = 1$.

Отметим, что групповой индекс жизненной конкурентоспособности у студентов магистратуры имеет достаточно высокий уровень и равен: $r = 0,889$, что означает высокую степень связи субъективных оценок наиболее важных ценностей с реально-реализуемыми жизненными ценностями студентов.

Отметим, что в контексте исследования конкурентоспособность можно рассматривать как социально ориентированную систему ценностей личности, характеризующую ее потенциальные возможности в достижении успеха (в учебе, профессиональной и непрофессиональной жизнедеятельности), определяющую адекватное индивидуальное поведение в динамически изменяющихся условиях, обеспечивающую внутреннюю уверенность в себе, гармонию с собой и окружающим миром [6].

Личностная ценностно-ориентационная модель студента. Нарботанный подход можно продуктивно использовать также для анализа индивидуальных личностных ценностно-ориентационных моделей студентов с разными (высоким и низким) индексами жизненной конкурентоспособности (рисунок 2 и 3).

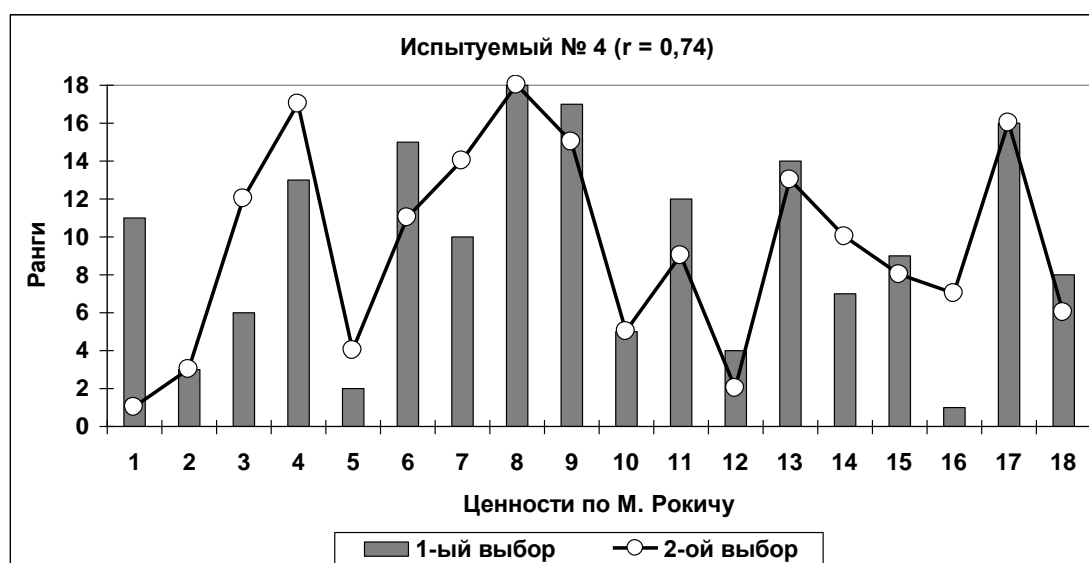


Рисунок 2. Ценности студента с высоким уровнем жизненной конкурентоспособности.

Из рисунка 2 видно, что достаточно высокий уровень жизненной конкурентоспособности студента № 4 можно повысить за счет его неиспользованного или

частично использованного ценностно-ориентационного потенциала, зависящего от правильной произвольной центрации внимания на ценности, реализуемые в жизненной практике в соответствии со значимыми субъективными ценностями [8].

Для рассматриваемого испытуемого это, прежде всего, ценности:

- активная деятельная жизнь, которая относительно незначима для испытуемого (11-ое место), но которой в жизни он уделяет чрезмерно много внимания (1-ое место);
- с другой стороны, счастье других (1-ое место) и здоровье (6-ое место) достаточно значимые ценности, но им в жизненной практике испытуемый уделяет мало внимания (соответственно – 8 и 12 места).

Для испытуемого № 17 (рисунок 3) с низким уровнем жизненной конкурентоспособности ($r = 0,33$) значительно больше значимых ценностей, которым он не уделяет адекватного внимания в своей жизненной практике.

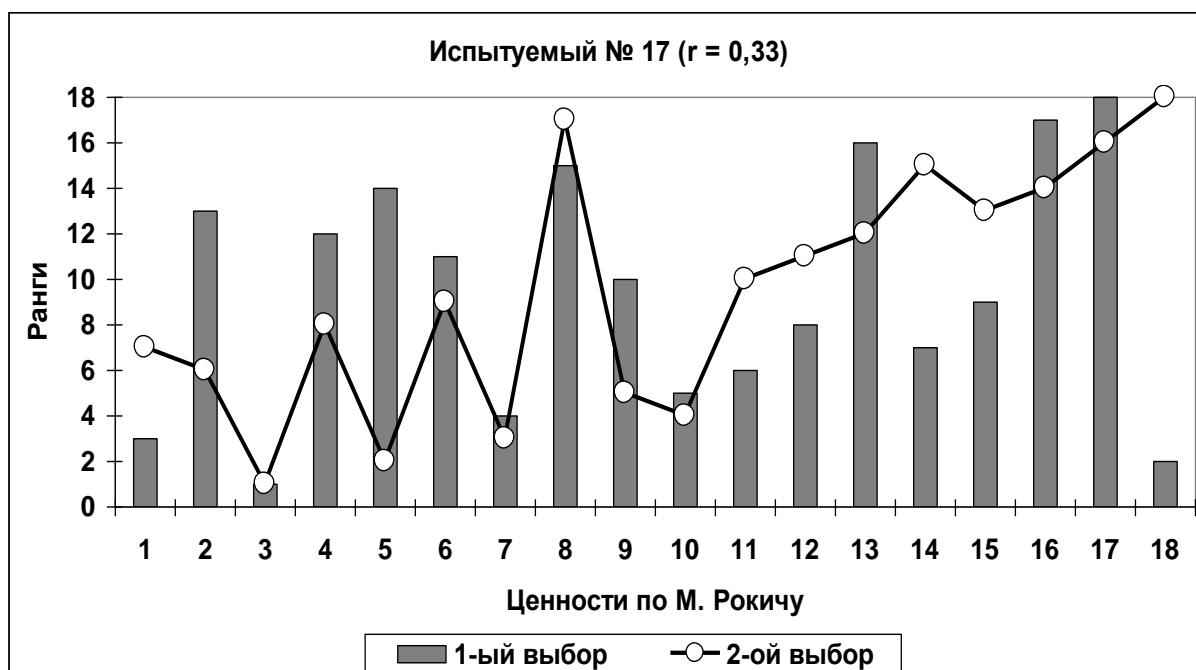


Рисунок 3. Ценности студента с низким уровнем жизненной конкурентоспособности.

Это, прежде всего, ценности:

- жизненная мудрость (зрелость суждений и здравый смысл, достигаемые жизненным опытом);
- красота природы и искусства (переживание прекрасного в природе и в искусстве);
- свобода (самостоятельность, независимость в суждениях и поступках);
- счастливая семейная жизнь;
- уверенность в себе (внутренняя гармония, свобода от внутренних противоречий, сомнений).

Выводы.

Таким образом, наш подход позволяет:

- строить личностную или групповую ценностно-ориентационную модель студентов, включающую субъективную систему ценностей (совокупность субъективно значимых ценностей) на фоне объективной системы ценностей (реально значимые ценности студентов в их повседневной жизни);

— с привлечением коэффициента корреляции рассчитывать индекс жизненной конкурентоспособности студентов, определяемый близостью субъективно значимых ценностей с реально реализуемыми в повседневной жизни.

1. Бубнова, С.С. Ценностные ориентации личности, как многомерная нелинейная система // Психологический журнал. 1999. № 5. Т. 20.
2. Гаврилюк, В.В., Трикоз, Н.А. Динамика ценностных ориентаций в период социальной трансформации (поколенный подход) // Социологические исследования. 2002. №1. С. 96-105.
3. Горькая, Ж.В. Психология ценностей : учебное пособие. Самара : Изд-во «Самарский университет», 2014. 92 с.
4. Гуревич, П.С. Кризис ценностных ориентаций // Культура. Общество. 2008. Вып. 5-6 (44-45).
5. Инглхарт, Р., Вельцель, К. Модернизация, культурные изменения и демократия: Последовательность человеческого развития. М. : Новое издательство, 2011. 464 с.
6. Шаповалов, В.И. Теоретико-методологические основы психологии менеджмента : учебное пособие. Сочи : СГУТиКД, 2010. 143 с.
7. Шаповалов, В.И. Формирование конкурентоспособной личности в условиях школьного дополнительного образования : монография. Сочи : СГУТиКД, 2004. 243 с.
8. Шаповалов, В.И., Шуванов, И.Б., Шуванова, В.П. Творческие способности как фактор успешности в обучении в школе // Известия Сочинского государственного университета. 2014. № 4-2 (33). С. 144-149.

РАЗДЕЛ IV. СТРОИТЕЛЬСТВО

Соколов Н.С.^{1,2}

Технологические аспекты увеличения надежности существующих подпорных стен

¹ФГБОУ ВО «ЧГУ имени И.Н. Ульянова»²ООО НПФ «ФОРСТ»

(Россия, Чебоксары)

doi: 10.18411/iip-10-2022-04

Аннотация

Проблема повышения несущей способности оснований всегда является актуальной проблемой в современном геотехническом строительстве. При дополнительных увеличенных внешних нагрузках на существующие удерживающие конструкции использование традиционных технологий обеспечения их устойчивости не всегда оправдано. Часто возникает настоятельная необходимость применения нестандартных способов усиления оснований. Часты случаи использования существующих удерживающих железобетонных конструкций под новые дополнительные нагрузки от вновь возводимых объектов. В таких случаях использование буринъекционных свай ЭРТ позволяет решать сложные геотехнические проблемы, связанные с возможным усилением перегруженных оснований.

Ключевые слова: Геотехническое строительство, электроразрядная технология ЭРТ, буринъекционная свая ЭРТ, грунтовые анкера ЭРТ.

Abstract

The problem of increasing the bearing capacity of foundations is always an urgent problem in modern geotechnical construction. With additional increased external loads on existing retaining structures, the use of traditional technologies to ensure their stability is not always justified. Often there is an urgent need to use non-standard methods of strengthening the bases. There are frequent cases of using existing retaining reinforced concrete structures for new additional loads from newly built objects. In such cases, the use of EDT bored piles allows solving complex geotechnical problems associated with the possible strengthening of overloaded foundations.

Keywords: Geotechnical construction, EDT electric discharge technology, EDT bored pile, EDT ground anchors.

Строительство промышленных и гражданских объектов в стесненных условиях требует специфического подхода, связанного с обеспечением сохранности и надежной эксплуатации зданий окружающей застройки. Для решения геотехнических задач, связанных с этой проблемой электроразрядная технология устройства свай ЭРТ является одной из наиболее востребованных [1-10].

Рассмотрен один из случаев геотехнического строительства для многоэтажного общественного здания в городе Нижний Новгород. Проектом под десятиэтажное здание гостиницы было предусмотрено устройство буринъекционных свай ЭРТ.

Строительство объекта велось в сложных инженерно-геологических условиях в старом русле реки Волга. Инженерно-геологический разрез на этом участке представлен следующими инженерно-геологическими элементами (ИГЭ) (сверху вниз):

Таблица 1

1	ИГЭ-1	Насыпной грунт (неслежавшийся суглинок с супесью и строительным мусором)
2	ИГЭ-2	Непросадочный туго- и мягкопластичный лессовый суглинок
3	ИГЭ-3	Непросадочный текучепластичный лессовый суглинок
4	ИГЭ-4	Туго- и мягкопластичный суглинок
5	ИГЭ-5	Твердая и полутвердая пестроцветная глина
6	ИГЭ-6	Глинистый полимиктовый песок

Для площадки строительства характерен высокий уровень подземных (ненапорных) вод. Строительство объекта было начато за 5 лет до начала основного строительства с возведения ограждения котлована (глубиной 9,0 м) из двух рядов буронабивных свай диаметром 450,0 мм с шагом 1,0 м (см. поз.1 рис.1 и 3). Подпорная стена котлована была устроена вдоль примыкающих улиц. Непосредственно к котловану примыкает 10-этажный крупнопанельный жилой дом, возведенный на забивных сваях.

Недостатком построенного ограждения оказалось отсутствие монолитного обвязочного железобетонного пояса по верху буронабивных свай. Этот огрех выявился лишь при отрывке котлована. Ряд свай ограждения со стороны примыкающего здания наклонился в сторону котлована (максимальное горизонтальное перемещение достигло 85,0 мм). В результате создавшейся ситуации на наружных стенах жилого дома возникли деформационные трещины. При этом установленные гипсовые маяки разорвались и продолжали рваться, доказывая этим о продолжающейся деформации как самой стены, так и жилого дома. При этом также деформируются все стены с других сторон котлована.

Срочно созданная в связи с возникшей предаварийной ситуацией чрезвычайная комиссия поручила головной проектной организации срочно разработать противоаварийные мероприятия для стабилизации деформаций, как возведенной подпорной стены, так и примыкающего существующего здания. В качестве таких мер была разработана схема усиления подпорной стены в виде распорных конструкций из стальных труб диаметром 1000,0 мм (см. поз. 5 рис. 1 и 3), расположенных на двух уровнях во взаимно перпендикулярных направлениях. Эти мероприятия позволили стабилизировать возникшую критическую ситуацию. Гипсовые маяки на жилом доме перестали рваться, горизонтальные перемещения подпорной стены были приостановлены. При этом геотехнический мониторинг продолжался. При проектной глубине котлована 9,0 м распорные крепления были размещены на глубине 4,5–6,5 м.

В таком замороженном состоянии объект находился более пяти лет.



Рисунок 1. Схема закрепления подпорных стен котлована расстрелами из стальных труб 1000 мм: 1 – существующие буронабивные сваи ограждения котлована; 2 – ограждение котлована из монолитного железобетона; 3 – монолитные железобетонные контрфорсы усиления существующей подпорной стены; 4 – монолитный железобетонный ростверк; 5 – существующие трубы – расстрелы усиления подпорных стен.

В связи с появлением инвестора решено было на этой строительной площадке возводить совершенно другое отличное от ранее планируемого к строительству здание -

десятиэтажный объект общественного назначения. При этом проектировщикам необходимо было вписываться в габариты площадки во внутреннем контуре выполненного ограждения из буровых свай (поз.1 рис.1 и 3), а также учитывать существующие схемы усиления подпорных стен с помощью распорных конструкций из стальных труб (см. поз.3 на рис.1 и 3).

Особая техническая сложность возведения заглубленных железобетонных конструкций фундаментов перед строителями возникла в связи с наличием часто расположенных горизонтально смонтированных труб. Задача в идеальном варианте представляется а) демонтаж стальных труб и б) замена на более прогрессивную геотехническую технологию усиления. При этом наиболее слабым звеном все же остается подпорная стена ограждения на месте примыкания к существующему десятиэтажному жилому дому. Совместным решением было принято устроить контрфорсы (см. поз.3 на рис.1 и 3), подпирающие ограждение котлована около жилого дома через монолитную железобетонную конструкцию (см. поз. 2 на рис.1 и 3), устраиваемые между существующими распорными конструкциями. Основанием под монолитные железобетонные ростверки (см. поз.4 рис.1 и 4) контрфорсов предлагалось использование буроинъекционных свай ЭРТ (поз. 2 рис.2) в виде отдельных кустов под монолитный железобетонный ростверк, изготавливаемых по электроразрядной технологии (технология ЭРТ). Необходимость применения свай ЭРТ диаметром 0,35 м и длиной от 12,0 до 19,0 м в зависимости от инженерно-геологических условий в той или иной части строительной площадки обусловлена для целей обеспечения устойчивости контрфорса против сдвига от воздействия горизонтальных усилий. Решено было устройство контрфорсов захватками: 1. Готовый контрфорс с набором проектной прочности всех его элементов; 2. Разборка одной стальной трубы. В такой последовательности производится замена распорок на контрфорсы. В связи с тем, промежуток между трубами составлял три метра, решено было использование буровой установки "Беркут" для устройства свай ЭРТ (см. поз.1 рис.2). Для заезда его в межтрубное пространство строители засыпали песком. Работы по устройству свай ЭРТ приходилось вести в очень сложных условиях между трубами, а удаление грунта из котлована производилось только вручную. Необходимо подчеркнуть, что монолитные железобетонные контрфорсы являлись несущими строительными конструкциями для надземных несущих стен.

Таким образом, для обеспечения безопасной эксплуатации подпорной стены при строительстве нулевого цикла, а также для создания условий для демонтажа стальных труб распорных конструкций был разработан алгоритм устройства контрфорсов, позиции которого приведены ниже:

Таблица 2

1	Засыпка мелкозернистым песком межтрубного пространства
2	Подготовка площадки для устройства свай ЭРТ (поз.2 рис.2) (открытие грунта, устройство песчаной и бетонной подготовок)
3	Заезд буровой установки и устройство куста буроинъекционных свай ЭРТ (поз.2 рис.2) под железобетонный ростверк (поз.4 рис. 1, 3) монолитного контрфорса (поз.3 рис. 1, 3)
4	Устройство вертикальной монолитной железобетонной стены с наружной стороны буровых свай (см. поз. 2 рис. 1 и 3)
5	Устройство монолитного железобетонного ростверка и контрфорса с опиранием об монолитную железобетонную стену (см. поз. 2 рис. 1 и 3)
6	После набора проектных значений прочности бетона составляющих элементов контрфорса производится разборка одной стальной трубы распорной конструкции
Примечания:	
Устройство контрфорсов производилось захватками:	
1	Готовый монолитный железобетонный контрфорс (поз.3 рис.1 и 3) с набором проектной прочности всех его составляющих элементов
2	Разборка одной стальной трубы при условии набора прочности бетона всех составляющих монолитного контрфорса
В такой последовательности производилась замена всех распорок (поз.5 рис.1 и 3) на монолитных железобетонных контрфорсов (поз.3 рис.1 и 3)	



Рисунок 2. Свайное поле под монолитный железобетонный контрфорс: 1 - оголовки буронабвекционных свай ЭРТ; 2 - бетонная подготовка под ростверк.



Рисунок 3. Фрагменты выполненных монолитных железобетонных контрфорсов: 1 - существующие буронабивные сваи ограждения котлована; 2 - ограждение котлована из монолитного железобетона; 3 - монолитные железобетонные контрфорсы усиления существующей подпорной стены; 4 - монолитный железобетонный ростверк; 5- существующая труба - расстрел усиления.

Выполнение работ по реализации вышеуказанного алгоритма позволило поэтапно демонтировать распорные трубы. Дальнейших деформаций подпорной стены и жилого дома не было обнаружено.

Устройство буронабвекционных свай ЭРТ под фундаменты контрфорсов, контрфорсы, а также сами ростверки производились одной подрядной организацией. При этом мониторинг горизонтальных перемещений подпорной стены и деформаций осадочных марок жилого дома проводился ежедневно, благодаря чему на данном участке не было нарушений в технологической цепочке (алгоритму): «бурение – бетонирование – электрогидравлическая обработка стенок и пяты скважины – монтаж армокаркасов».

Обязательные этапы, подтверждающие соответствие проекту запроектированных свай ЭРТ под фундаменты контрфорсов:

Таблица 3

1	<i>Испытания на прочность заранее изготовленных кубиков мелко-зернистого бетона, предназначенного для изготовления свай, согласно алгоритму, приведенному выше, подтверждают проектные значения</i>
2	<i>Испытания статической нагрузкой на вертикальную сжимающую нагрузку опытных свай ЭРТ подтверждают проектные значения</i>

Выводы:

1. Выполнение геотехнических работ по реализации вышеуказанного алгоритма позволило поэтапно демонтировать распорные трубы. Дальнейших деформаций подпорной стены и многоэтажного жилого дома не было обнаружено.
2. Длительные наблюдения за техническим состоянием многоэтажного крупнопанельного жилого дома дают возможность заключить о технической правильности принятого решения по устройству монолитных железобетонных контрфорсов.

1. Ильичев В.А., Мангушев Р.А., Никифорова Н.С. Опыт освоения подземного пространства Российских мегаполисов // Основания, фундаменты и механика грунтов. 2012. № 2. С. 17–20.
2. Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г. Геотехническое сопровождение развития городов. СПб.: Геореконструкция, 2010. 551 с.
3. Plichev V.A., Kononov P.A., Nikiforova N.S., Bulgakov L.A. Deformations of the Retaining Structures Upon Deep Excavations in Moscow. Proc. Of Fifth Int. Conf on Case Histories in Geotechnical Engineering, April 3–17. New York, 2004, pp. 5–24.
4. Plichev V.A., Nikiforova N.S., Koreneva E.B. Computing the evaluation of deformations of the buildings located near deep foundation tranches. Proc. of the XVIth European conf. on soil mechanics and geotechnical engineering. Madrid, Spain, 24–27th September 2007. «Geo-technical Engineering in urban Environments». Vol. 2, pp. 581–585.
5. Nikiforova N.S., Vnukov D.A. Geotechnical cut-off diaphragms for built-up area protection in urban underground development. The pros, of the 7th Int. Symp. «Geotechnical aspects of underground construction in soft ground», 16–18 May, 2011. tc28 IS Roma, AGI, 2011, № 157NIK.
6. Nikiforova N.S., Vnukov D.A. The use of cut off of different types as a protection measure for existing buildings at the nearby underground pipelines installation. Proc. of Int. Geotech. Conf. dedicated to the Year of Russia in Kazakhstan. Almaty, Kazakhstan, 23–25 September 2004, pp. 338–342.
7. Petrukhin V.P., Shuljatjev O.A., Mozgacheva O.A. Effect of geotechnical work on settlement of surrounding buildings at underground construction. Proceedings of the 13th European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. Prague, 2003.
8. Sokolov N.S. Ground Ancher Produced by Elektric Discharge Technology, as Reinforced Concrete Structure. Key Enginiring Materials. 2018, pp. 76–81.
9. Sokolov N.S. Use of the Piles of Effective Type in Geotechnical Construction. Key Enginiring Materials. 2018, pp. 70–74.
10. Соколов Н.С. Один из случаев усиления основания деформированной противооползневой подпорной стены /Жилищное строительство. 2021. №12. С. 23–27

РАЗДЕЛ V. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Максимова И.Н.

Анализ влияния комплексных помех на полезный частотно-модулированный сигнал с косинусоидальными и синусоидальными амплитудно-модулированными огибающими

*Уральский государственный университет путей сообщений
(Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/iip-10-2022-05

Аннотация

В данной работе рассматриваются процессы воздействия нескольких вариантов комплексных помех на полезный частотно-модулированный сигнал с огибающими, изменяющимися по закону \cos и \sin для выявления особенностей искажений сигнала.

Ключевые слова: Комплексная помеха, модуляция, частотно-модулированный сигнал, спектральная плотность, аддитивная помеха, мультипликативная помеха.

Abstract

In this paper, the processes of the impact of several variants of complex interference on a useful frequency-modulated signal with envelopes varying according to the \cos and \sin law are considered to identify the features of signal distortion.

Keywords: Complex interference, modulation, frequency-modulated signal, spectral density, additive interference, multiplicative interference.

Как показывают теоретические и экспериментальные исследования, применение частотной модуляции для передачи сигналов в значительной мере ослабляет действие помех на радиоприемник и повышает его реальную чувствительность. В данной работе будут рассмотрены процессы воздействия нескольких вариантов комплексных помех на полезный частотно-модулированный (ЧМ-сигнал) с огибающими, изменяющимися по закону \cos и \sin .

Формулы для расчета амплитудно-модулированной помехи (АМ-помехи) ($u_{П11}(t)$, $u_{П12}(t)$), ЧМ-помехи ($u_{П21}(t)$, $u_{П22}(t)$), импульсной помехи (ИП) ($u_{П31}(t)$, $u_{П32}(t)$) и ЧМ-сигнала ($u_{C1}(t)$, $u_{C2}(t)$) можно представить в виде [1]:

$$u_{П11}(t) = U_{П1}(1 + m_1 \cos \Omega_{П1}t) \cos \omega_0 t,$$

$$u_{П12}(t) = U_{П1}(1 + m_1 \sin \Omega_{П1}t) \sin \omega_0 t,$$

$$u_{П21}(t) = U_{П2}(t)(1 + m_2 \cos \Omega_{П2}t) \cos \left[\omega_0 t + \Phi + \frac{\Delta \omega_{П2}}{\Omega_{П2}} \cos(\Omega_{П2}t + \theta) \right]$$

$$u_{П22}(t) = U_{П2}(t)(1 + m_2 \sin \Omega_{П2}t) \sin \left[\omega_0 t + \Phi + \frac{\Delta \omega_{П2}}{\Omega_{П2}} \sin(\Omega_{П2}t + \theta) \right]$$

$$u_{П31}(t) = \frac{2S_0 K_{ОИП}}{\pi t} \sin \frac{\Delta \omega_{ИП} t}{2} \cos \omega_0 t$$

$$u_{П32}(t) = \frac{2S_0 K_{ОИП}}{\pi t} \sin \frac{\Delta \omega_{ИП} t}{2} \sin \omega_0 t$$

$$u_{C1}(t) = U_C(1 + m_C \cos \Omega_C t) \cos \left[\omega_0 t + \frac{\Delta \omega_C}{\Omega_C} \cos \Omega_C t \right],$$

$$u_{C2}(t) = U_C(1 + m_C \sin \Omega_C t) \sin \left[\omega_0 t + \frac{\Delta \omega_C}{\Omega_C} \sin \Omega_C t \right],$$

где $U_{П1}$, $U_{П2}$ и U_C – амплитуда АМ-помехи, ЧМ-помехи и ЧМ-сигнала соответственно; m_1 и m_2 – коэффициенты модуляции огибающей АМ-помехи и ЧМ-помехи соответственно; m_C – коэффициент модуляции огибающей сигнал, искаженного АМ-помехой; $\Omega_{П1}$, $\Omega_{П2}$ и Ω_C – низкочастотная составляющая АМ-помехи, ЧМ-помехи и сигнала соответственно; $\Delta\omega_C$ – девиация частоты сигнала; $\Delta\omega_{П}$ – девиация частоты ЧМ-помехи; Φ – разность фаз между несущими частотами сигнала и помехи; Θ – разность фаз между низкочастотной составляющей сигнала и помехи; ω_0 – круговая частота сигнала; t – текущее время; $\Delta\omega_{Ш}$ – девиация частоты ИП; S_0 – спектральная плотность; $K_{ОШ}$ – коэффициент передачи широкополосного контура.

Спектральную плотность можно определить по формуле

$$S_0 = t_{П} \cdot U_{П},$$

где $t_{П}$ – длительность импульса помехи; $U_{П}$ – амплитуда помехи.

С учетом воздействия полезного сигнала $u_C(t)$ и помехи $u_{П}(t)$ может возникнуть аддитивная и/или мультипликативная помеха. В данной работе рассматриваются следующие варианты взаимодействия комплексных помех (АМ-помехи ($u_{П11}(t)$, $u_{П12}(t)$), ЧМ-помехи ($u_{П21}(t)$, $u_{П22}(t)$), ИП ($u_{П31}(t)$, $u_{П32}(t)$)) и ЧМ-сигнала ($u_{C1}(t)$, $u_{C2}(t)$) [2,3].

$$u_{P11}(t) = u_{П11}(t) + (u_{П11}(t) \cdot u_{C1}(t)) + (u_{П21}(t) \cdot u_{C1}(t))$$

$$u_{P12}(t) = u_{П12}(t) + (u_{П12}(t) \cdot u_{C2}(t)) + (u_{П22}(t) \cdot u_{C2}(t)).$$

Для проведения расчетов применяется программа «Моделирование воздействия комплексных помех с синусоидальными и косинусоидальными составляющими» [4]. Исходные данные, принятые для моделирования, приведенные на рисунке 1.

На рисунке 2 показаны полученные результаты моделирования полезного сигнала при косинусоидальной и синусоидальной АМ-огибающей, а на рисунке 3 – результирующие сигналы при указанных параметрах помех и полезного сигнала.

Рисунок 1. Задание параметров расчёта в программе «Моделирование воздействия комплексных помех с синусоидальными и косинусоидальными составляющими».

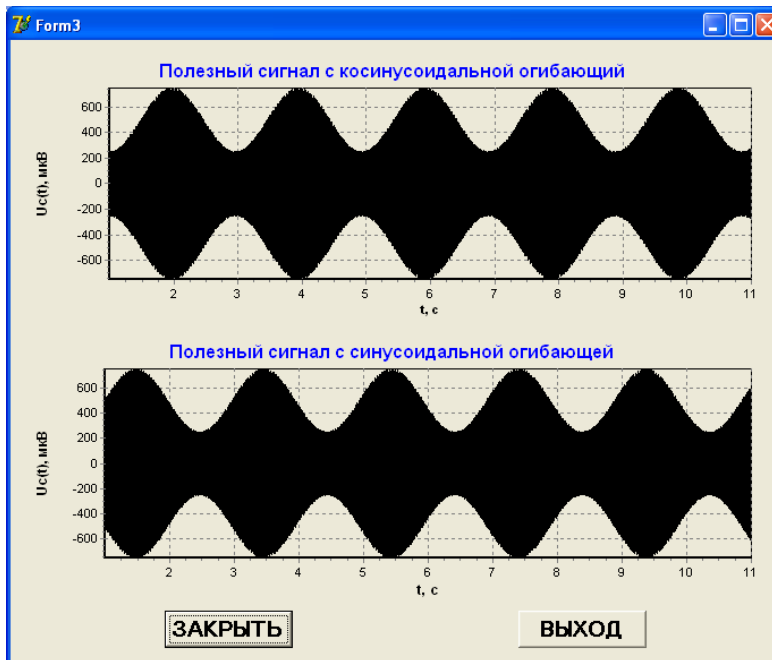


Рисунок 2. Полезный сигнал при синусоидальной и косинусоидальной АМ-огибающей.

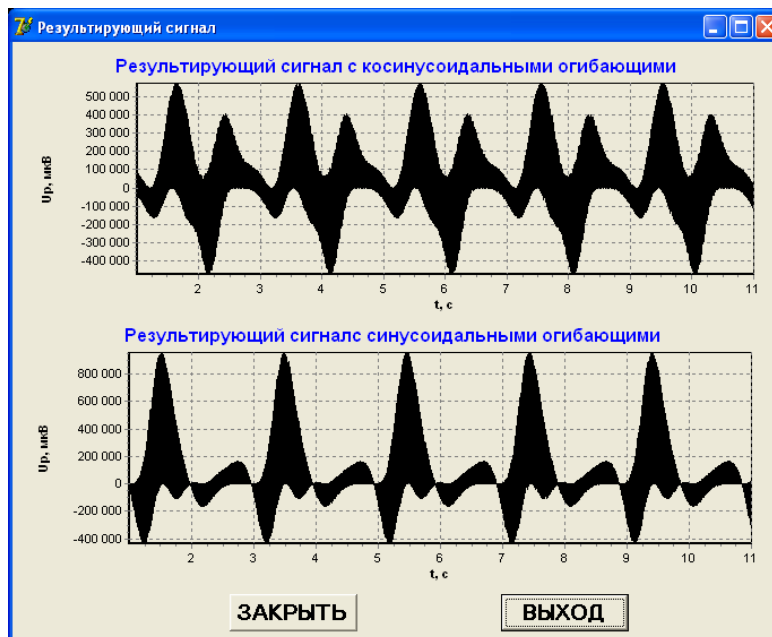


Рисунок 3. Результирующий сигнал при синусоидальной и косинусоидальной АМ-огибающей.

Проведенный анализ влияния параметров комплексной помехи на полезный ЧМ-сигнал позволяет сделать следующие выводы:

1. Форма полезного сигнала, при косинусоидальной и синусоидальной огибающей АМ-помехи, искажающей сигнал одинакова, фаза сигнала сдвинута.
2. На результирующий сигнал оказывает значительное влияние огибающая помех.
3. При влиянии помех с косинусоидальными составляющими наблюдается критических режим работы, в некоторые моменты времени (в рассматриваемом варианте воздействия рис.3. – $t = 1 + m$, где $n = 0, 1, 2 \dots$). При этом может быть потеряна полезная информация.
4. При влиянии помех с синусоидальными составляющими наблюдается режим перемодуляции, при этом амплитуда результирующего сигнала

падает до 0 в некоторые периодически повторяющиеся моменты времени (в рассматриваемом варианте воздействия рис.3. – $t = 1,2 + n$, где $n = 0, 2, 4 \dots$), возможен срыв работы радиостанции.

1. Монография. Максимова И.Н., Неволин Д.Г. Обеспечение безопасности движения железнодорожного транспорта на основе совершенствования систем технологической связи. Екатеринбург: Издательство УрГУПС, 2010. – 144 с. ISBN 978-5-94614-179-6
2. Максимова И.Н., Художитков П.И. Помехи в сетях железнодорожной радиосвязи: Современные информационные технологии, электронные системы и приборы железнодорожного транспорта. Сб.научн.трудов/Под. ред. Б.С.Сергеева.-Екатеринбург: УрГУПС,-2005.- С.75-87
3. Максимова И.Н., Художитков П.И. Анализ влияния комплексной помехи на полезный ЧМ-сигнал//Наука, инновации, образование: актуальные проблемы развития транспортного комплекса России. Материалы международной научно-технической конференции. – Екатеринбург: УрГУПС. – 2006. – С.515 – 516.
4. Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 7505. Моделирование процессов воздействия помех на полезный частотно-модулированный сигнал/ Максимова И.Н. 29.01. – С.3.

РАЗДЕЛ VI. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Харченко О.А., Шумовская Н.Е.

Тенденции развития мирового рынка международных авиаперевозок

Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф.М. Апраксина – филиал ФБОУ ВО «ВГУВТ» (Россия, Астрахань)

doi: 10.18411/iip-10-2022-06

Аннотация

В данной статье рассмотрена эффективность авиаперевозок в рыночных условиях, которая является основой успеха и стабильного положения в логистике мировых связей. Рассмотрены тенденции международных грузовых перевозок за прошедшие в последнее пять лет. Определено состояние развития российского сегмента международного рынка грузовых авиаперевозок. Определены лидеры российского рынка международных грузовых авиаперевозок.

Ключевые слова: Мировой рынок, авиатранспорт, мировой доход от грузовых авиаперевозок, международные воздушные перевозки грузов, объем грузоперевозок.

Abstract

The article explores the efficiency of air transportation in market conditions, which is the basis of country's success and stable position in world communications logistics. The tendencies of international freight traffic over the last five years have been considered. The development status of the Russian segment of the international air transportation market has been evaluated. The leaders of the Russian international freight transportation market have been identified.

Keywords: Global market, air transport, global income from air transportation, international air freight transportation, freight traffic volume.

В современных условиях развития мировой экономики постоянно усиливается значимость международных перевозок грузов для обеспечения бесперебойного функционирования международной торговли товарами, а также снабжения современных систем производства и распределения. Воздушный транспорт является одним из наиболее динамично развивающихся видов транспорта, чья значимость растет по мере увеличения в структуре мировой торговли доли готовых и дорогостоящих изделий.

Международная ассоциация воздушного транспорта (International Air Transport Association - IATA) периодически проводит анализ текущего состояния индустрии воздушного транспорта, рынков авиаперевозок и разрабатывает текущие и долгосрочные прогнозы и стратегию ассоциации с учетом политики правительств различных государств, а также на основе результатов своего сотрудничества с региональными авиатранспортными организациями.

По данным Международной ассоциации воздушного транспорта (IATA), доля авиатранспорта в общем объеме перевозимых грузов составляет в мире 0,6%-2%, в то же время доля перевезенных авиатранспортом грузов в стоимостном выражении достигает 35-40%.

Международные грузовые авиаперевозки – это надёжный способ перевозки грузов при оптимальных финансовых затратах и высокой скорости доставки груза. Главное преимущество – оперативность [1].

Независимо от международного географического положения, авиаперевозки обеспечивают быстрый и надежный доступ к удаленным рынкам и глобальным цепочкам поставок. Это имеет решающее значение для внедрения лучших международных практик

ведения бизнеса, в том числе оперативного управления запасами и производства индивидуальных продуктов. Авиаперевозки грузов являются эффективным фактором ускорения экономического развития развивающихся стран, поскольку они связывают рынки на разных континентах. Дорогое электронное оборудование и скоропортящиеся товары, такие как продукты питания и цветы, перевозятся по всему миру, помогая сохранить рабочие места и обеспечить устойчивый экономический рост в областях, которые выигрывают от такой торговли.

Анализ международного рынка авиаперевозок показывает, что такие коммуникации в настоящее время являются динамично развивающейся областью - общий объем грузов, перевозимых за последние пять лет, вырос с 54 млн. тонн в год (2015 год) до 63,3 млн. тонн в 2020 году, что эквивалентно 6,8 трлн. долл. США в год. Для сравнения, ВВП Германии в 2016 году был вдвое ниже этого показателя и составил 3,4 трлн. долларов.

В соответствии с результатами исследований Международной ассоциации воздушного транспорта, заработок от грузоперевозок в 2020 году добился своего небывалого показателя за последние несколько лет и составил 109,8 млрд долл. США (прирост в 14,5% по отношению к 2017 году). Однако в целом, мировой заработок от грузовых авиаперевозок довольно нестабилен. В период с 2015 по 2016 года замечалось сокращение заработка от авиаперевозок грузов. Явной причиной сокращения спроса на грузовые авиаперевозки выступают экономические кризисы, происходившие в мире в 2009 и 2014 годах. Кроме того, в 2012 году расходы компаний, занимающихся грузовыми авиаперевозками, на топливо резко увеличились с 190 млрд долл. США в 2011 году до 228 млрд долл. США в 2012 году и продолжали увеличиваться до 2013 года. Это, в свою очередь, оказало влияние на сокращение заработков от перевозки грузов в период с 2012 по 2013 года.

Тем не менее, по прогнозам американской корпорации Boeing, следующие 20 лет будет отмечаться мировой рост доходов от авиационных перевозок грузов, который составит 4,2% ежегодно. В региональном отношении основные направления международных грузоперевозок связаны со странами Азии, Северной Америки и Европы. При этом в 2018 году на Азиатско-Тихоокеанский регион приходилось практически 40% мирового грузооборота; Европа заняла второе место с 22% мирового оборота; на третьем месте – Северная Америка – почти 20%. Остальные 18% разделили страны Ближнего Востока, Латинской Америки и Карибского бассейна, Африка.

По прогнозам, к 2035 году внутренние перевозки в Китае и между странами Азии выступят как наиболее загруженные мировые транспортные направления. За ними следуют такие направления, как: Южная Азия – Европа и Азиатско-Тихоокеанский регион – Северная Америка. Необходимо отметить прогнозируемое улучшение ситуации на внутреннем рынке Северной Америки, где в 2015 году наблюдался отрицательный рост доходов от авиаперевозок по отношению к предыдущему 2014 году, а именно – минус 1,4%, тогда как к 2035 году компания Boeing прогнозирует рост до 2,2% [2].

Рассматривая грузовые авиаперевозки, необходимо отметить главные аэропорты мира, показывающие наибольшую загрузку (в тоннах). В январе 2019 года аэропорты Гонконга, Мемфиса и Шанхая заняли лидирующие места по объему перевезенного груза, с показателями в 393 тыс. т, 381 тыс. т и 288 тыс. т соответственно. Следует отметить, что во всех регионах мира в январе 2019 года отслеживалось сокращение объема загрузки. В среднем показатель загрузки сократился на 1,1% в рассматриваемом периоде, тогда как январь предыдущего 2018 года характеризовался ростом объема коммерческой загрузки: Тройка лидирующих аэропортов по показателю объема перевезенного груза не менялась на протяжении всего 2018 года. Аэропорт, который показал наибольший рост коммерческой загрузки в январе 2019 года по отношению к прошлому месяцу – аэропорт города Гуанчжоу, где показатель вырос на 8,8% и составил 156 тыс. т перевезенного груза.

На сегодняшний день в мире насчитывается более 1000 авиакомпаний, занимающихся грузовыми авиаперевозками, 290 из которых являются членами Международной ассоциации

воздушного транспорта (IATA). На их долю приходится 82% от объема всех мировых воздушных перевозок [4].

Доля российских грузоперевозчиков на непрерывно развивающемся мировом авиарынке весьма невелика, что не соответствует потенциалу страны с ее выгодным географическим расположением на пересечении многих ключевых транспортных магистралей, наличием личного авиастроительного комплекса. Всего в Российской Федерации насчитывается 248 аэропортов, которые вовлечены в грузовые авиаперевозки. Из них 81 аэропорт открыт для выполнения международных полетов. Преимущественно крупные российские грузовые аэропорты – Шереметьево, Домодедово и Внуково находятся в Москве. По данным Федерального агентства воздушного транспорта, в 2020 году (как и в 2019 году) вышеперечисленные Московские аэропорты транспортировали наибольший объем коммерческих грузов среди всех грузовых аэропортов Российской Федерации (табл.1).

По данным Международной организации гражданской авиации (ИКАО), в 2019 году ведущими российскими аэропортами по объему перевезенного через них груза в международном сообщении выступили Шереметьево (113 237 тонн груза), Домодедово (49 186 тонн) и Пулково (11 513 тонн) [3].

За последние годы грузовая отрасль воздушного транспорта России показала неопределённые тренды развития. В 2017 году перевозки грузов российскими авиакомпаниями возросли на 15,7% по отношению к предыдущему, 2016 году, по показателю объема перевезенного груза и на 15,4% по показателю грузооборота. Однако по 2018 году имело место незначительное уменьшение показателей по отношению к 2017 году: по показателю объем перевезенного груза – минус 0,1%, по показателю грузооборота – минус 0,7%. По статистическому показателю объем перевезенного груза и почты в 2018 году на внутренних российских маршрутах было перевезено 292 тыс. т груза (прирост около 1,5% по отношению к предыдущему году), а в международном сообщении – 881 тыс. т (минус 1,5%). Всего за 2018 год было перевезено 1,173 млн тонн груза.

Таблица 1

Объемы перевезенных грузов через крупнейшие аэропорты России в международном и внутреннем сообщении в 2019-2020 годах (тонн).

Название аэропорта	2020г.	2019г.	% к предыдущему году
Шереметьево (Москва)	308 684	293 972	+5%
Домодедово (Москва)	120 354	122 862	-2%
Внуково (Москва)	62 604	5 493	+7%
Пулково (Санкт-Петербург)	27 495	28 751	-4,4%
Толмачево (Новосибирск)	24 640	22 012	+11,9%
Кневичи (Владивосток)	24 586	23 317	+5,4%
Новый (Хабаровск)	21 847	24 075	-9,3%
Кольцово (Екатеринбург)	18 426	19 340	-4,7%

По данным Международной организации гражданской авиации, в 2019 году (как и в 2017 году) главными направлениями транспортировок грузов авиатранспортом с России являлись Австралия (18 474 тонн перевезенного груза), Великобритания (13 842 тонн) и Германия (12 154 тонн). На сегодняшний день перевозки посредством авиатранспорта играют большую роль в рамках динамично развивающейся интеграции Евразийского экономического союза (ЕАЭС).

Ключевыми направлениями полетов в Евразийском экономическом союзе являются Россия – Казахстан и Армения – Россия. При этом, перевозки из Казахстана в Россию с каждым годом набирают обороты, так к 2019 году было транспортировано на 111% больше грузов, чем в предыдущем году. Объем перевозок из Киргизии в Россию в рассматриваемом 2019 году также существенно вырос (прирост в 92%). Воздушные грузоперевозки между Россией и Белоруссией имеют место, но в очень ограниченном объёме из-за особенности

товарной номенклатуры – основные перевозки осуществляются либо железнодорожным, либо автомобильным транспортом [3].

Итак, в настоящее время мировое сообщество переживает непростое время. В условиях борьбы с COVID-19 происходит изменение экономической активности во всех секторах мировой экономики. Не стали исключением и авиаперевозки. Однако в целом ситуация на рынке авиаперевозок начинает исправляться. Росавиация опубликовала данные по грузовым перевозкам российских авиакомпаний за январь–февраль 2020 г. (табл. 2).

Таблица 2

Основные показатели работы гражданской авиации России за январь–февраль 2020 г.

<i>Показатели работы</i>	<i>2019 Янв-Фев</i>	<i>2020 Янв-Фев</i>	<i>% Янв-Фев 2020 к Янв-Фев 2019</i>
<i>ГРУЗООБОРОТ (тыс.ткм.)</i>	<i>919 509,72</i>	<i>841 196,26</i>	<i>91,5</i>
<i>в том числе:</i>			
<i>МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ</i>	<i>807 688,27</i>	<i>707 381,67</i>	<i>87,6</i>
<i>из них:</i>			
<i>между Россией и зарубежными странами за пределами СНГ</i>	<i>799 698,70</i>	<i>698 981,72</i>	<i>87,4</i>
<i>между Россией и странами СНГ</i>	<i>7 989,57</i>	<i>8 399,96</i>	<i>105,1</i>
<i>ВНУТРЕННИЕ ПЕРЕВОЗКИ</i>	<i>111 821,45</i>	<i>133 814,59</i>	<i>119,7</i>

В январе–феврале грузооборот сократился на 91,5%, до 841,2 млн ткм. Причем сокращение произошло именно на международных перевозках — на 87,6%, до 707,4 млн ткм. На внутренних грузооборот возрос на 19,7%, до 133,8 млн ткм. Было перевезено 150,0 тыс. т грузов (+3,6%). За первые два месяца у крупнейшей грузовой авиакомпании РФ AirBridgeCargo (входит в группу компаний «Волга-Днепр») количество перевезенных грузов сократилось на 25%, до 52,9 тыс. т грузов. Остальные перевозчики, входящие в группу, показали положительные результаты: «Волга-Днепр» подросла на 121,8%, до 4,8 тыс. т, «Атран» увеличил количество грузов на 53,4%, до 3,3 тыс. т.

Иностранные авиакомпании, функционирующие на российском рынке грузовых авиаперевозок, транспортировали в 2020 году 89 тыс. тонн, а в 2019 году – 75,4 тыс. Это говорит о том, что доля иностранных перевозчиков в грузовом сегменте этого рынка пока не значительна, и не превышает 10%.

Компания AirBridgeCargo является безусловным лидером на российском рынке на протяжении последнего десятилетия и одним из значимых игроков на мировом рынке авиаперевозок. Данная компания входит в категорию компаний «Волга-Днепр», а также является функционирующим членом Международной ассоциации воздушного транспорта – IATA. За последние 5 лет авиаперевозчик AirBridgeCargo увеличил показатель перевозимого груза, выражаемый в тоннах, на 17% до 335 тыс. По данным ежегодного отчета группы «Волга-Днепр», еженедельно данная компания реализовывает примерно 200 полетов в 11 стран мира.

Процент коммерческой загрузки увеличился на 4 процентных пункта и достиг 71%. В 2019 году объем грузоперевозок из Азиатско-Тихоокеанского региона повысился на 22%, на 15% возрос спрос на перевозку негабаритных грузов и на 70% увеличились перевозки фармацевтической продукции. Флот AirBridgeCargo состоит из 18 самолетов Boeing 747, которые разрешают доступ к емкостям на основной палубе самолета, возможность носовой загрузки для негабаритных грузов, обеспечивая низкий уровень выброса углекислого газа в атмосферу, увеличивая экологичность полетов. AirBridgeCargo ведет активную

коммерческую деятельность в 5 городах России и СНГ, 11 городах Европы, 11 городах Азии и 6 – США, соединяя наиболее крупные аэропорты Европы, Азии и Северной Америки [4].

Воздушный транспорт имеет огромное значение в перевозке грузов. Учитывая высокую насыщенность мирового рынка авиаперевозок, снижение конкурентоспособности отечественных авиакомпаний может привести к потере занимаемых секторов. Падение платежеспособности на внутреннем рынке приведет к утрате российскими производителями возможности реализации своей продукции даже в нынешних объемах. Выход из сложившейся ситуации в среднесрочной перспективе может заключаться в поддержании конкурентоспособности авиационного транспорта за счет оптимизации затрат, путем обновления авиационного парка наиболее экономичными в эксплуатации машинами.

1. Требование к авиаперевозкам - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://transrus.ru/trebovaniya-k-aviaperevozkam/>
2. Aviation Explorer – Содружество авиационных экспертов (Boeing: объем рынка продуктов и услуг в мировой аэрокосмической отрасли) - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.aex.ru/news/2021/9/14/235061/>
3. Государственный реестр воздушных перевозок Российской Федерации//Федеральное агентство воздушного транспорта - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.favt.ru/deyatelnost-vozdushnye-perevozki/>
4. Официальный сайт AirBridgeCargo - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.airbridgecargo.com/ru/page/31/abc-v-rossii>



LJournal

Научно-издательский центр

Рецензируемый научный журнал

ИССЛЕДОВАНИЯ. ИННОВАЦИИ. ПРАКТИКА
№5(5), Октябрь 2022

ISSN 2949-3706



9 772949 370001 >

Подписано в печать 22.10.2022. Тираж 400 экз.
Формат.60x84/16. Объем уч.-изд. л.2,30
Отпечатано в типографии Научный центр «LJournal»
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович