

INTERNATIONAL ACADEMY JOURNAL. WEB of SCHOLAR

7(25), July 2018

Vol. 1

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos**Chief editor****Laputyn Roman**

PhD in transport systems, Associate Professor,
Department of Transport Systems and Road Safety,
National Transport University, Ukraine

Editorial board:**Lina Anastassova**

Full Professor in Marketing, Burgas Free University,
Bulgaria

Mikiashvili Nino

Professor in Econometrics and Macroeconomics,
Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia

Alkhalwaldeh Abdullah

Professor in Financial Philosophy, Hashemite
University, Jordan

Mendebaev Toktamys

Doctor of Technical Sciences, Professor, LLP
«Scientific innovation center «Almas», Kazakhstan

Yakovenko Nataliya

Professor, Doctor of Geography, Ivanovo State
University, Shuya

Mazbayev Ordenbek

Doctor of Geographical Sciences, Professor of
Tourism, Eurasian National, University named after
L.N.Gumilev

Sentyabrev Nikolay

Professor, Doctor of Sciences, Volgograd State
Academy of Physical Education, Russia

Ustenova Gulbaram

Director of Education Department of the Pharmacy,
Doctor of Pharmaceutical Science, Kazakh
National Medical University name of Asfendiyarov,
Kazakhstan

Harlamova Julia

Professor, Moscow State University of Railway
Transport, Russia

Nyyazbekova Kulanda

Candidate of pedagogical sciences, Abay University,
Kazakhstan

Kalinina Irina

Professor of Chair of Medicobiological Bases of
Physical Culture and Sport, Dr. Sci.Biol., FGBOU
VPO Sibirsky State University of Physical Culture
and Sport, Russia

Imangazinov Sagit

Director, Ph.D, Pavlodar affiliated branch «SMU of
Semei city»

Dukhanina Irina

Professor of Finance and Investment Chair,
Doctor of Sciences, Moscow State Medical Dental
University by A. I. Evdokimov of the Ministry of
health of the Russian Federation

Orehowskyi Wadym

Head of the Department of Social and Human
Sciences, Economics and Law, Doctor of Historical
Sciences, Chernivtsi Trade- Economic Institute Kyiv
National Trade and Economic University

Peshcherov Georgy

Professor, Moscow State Regional University, Russia

Mustafin Muafik

Professor, Doctor of Veterinary Science, Kostanay
State University named after A.Baitursynov

Ovsyanik Olga

Professor, Doctor of Psychological Science, Moscow
State Regional University

Nino Abesadze

Associate Professor Tbilisi State University, Faculty
of Economics and Business

Copies may be made only from legally acquired originals.

A single copy of one article per issue may be downloaded for personal use

(non-commercial research or private study). Downloading or printing multiple copies is not permitted.

Electronic Storage or Usage Permission of the Publisher is required to store or use electronically any material contained in this work, including any chapter or part of a chapter. Permission of the Publisher is required for all other derivative works, including compilations and translations. Except as outlined above, no part of this work may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means without prior written permission of the Publisher.

Publisher –

RS Global Sp. z O.O.,

Scientific Educational Center
Warsaw, Poland

Numer KRS: 0000672864
REGON: 367026200
NIP: 5213776394

Publisher Office's address:

Dolna 17,
Warsaw, Poland,
00-773

Website: <https://ws-conference.com/>
E-mail: rsglobal.poland@gmail.com
Tel: +4(857) 898 55 10

The authors are fully responsible
for the facts mentioned in the
articles. The opinions of the
authors may not always coincide
with the editorial boards point of
view and impose no obligations on it.

CONTENTS

ENGINEERING SCIENCES

<i>Асадова И. Б.</i> НЕФТЕДОБЫЧА НА АПШЕРОНЕ.....	3
<i>Казак І. О.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЛАНЦЮГА ПЛАСТИНЧАСТОГО ЖИВИЛЬНИКА З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ.....	6
<i>Сурьянинов Н. Г., Шияев А. С.</i> АДАПТАЦИЯ АЛГОРИТМА ЧИСЛЕННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО МЕТОДА ГРАНИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ К РАСЧЕТУ ПЕРЕКРЕСТНО-БАЛОЧНЫХ СИСТЕМ.....	9
<i>Токар Г. М., Остапенко Н. В., Колосніченко О. В., Власенко Ю. В.</i> АНАЛІЗ АСОРТИМЕНУ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ ЖИЛЕТІВ.....	15
<i>Nosova Ya. V., Shevchenko O. S., Khudaieva S. A., Ibrahim Younouss Abdelhamid</i> CALCULATION OF WEIGHT INDICATORS OF THE IMPORTANCE OF USING ODORIVECTORS FOR THE PURPOSE OF FORMALIZING OLFACTOMETRY DIAGNOSIS.....	20

TRANSPORT

<i>Берестовой А. М., Хлопецкая Л. Ф., Зинченко С. Г.</i> ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ МОРСКОГО ПОРТА.....	23
--	----

ECONOMY

<i>Шемончук Д. С., Макарова А. А.</i> ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МИРОВОГО И РОССИЙСКОГО РИТЕЙЛА.....	27
---	----

AGRICULTURE

<i>Курбанов К. Я.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕТРОВОЙ ЭРОЗИИ НА ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ.....	32
<i>Мамедов С. Н.</i> ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ ЛИНИИ КОМБИКОРМОВОГО ПРОИЗВОДСТВА	36
<i>Abbasov G. I.</i> EVALUATION OF THE PROCESS OF SEPARATION OF SOIL FROM POTATO HARVESTER.....	41
<i>Mustafayev R. M.</i> THE MODE OF OPERATION SUBARTESIAN WELLS AND THEIR OPTIMAL	45

ENGINEERING SCIENCES

НЕФТЕДОБЫЧА НА АПСШЕРОНЕ

Асадова И. Б. к. хим. н., доцент

Азербайджанская Республика, Баку,
Азербайджанский Государственный Университет нефти и промышленности

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12072018/5969

ARTICLE INFO

Received: 18 May 2018
Accepted: 28 June 2018
Published: 12 July 2018

KEYWORDS

oil production, fractions, oil refining, aromatic hydrocarbons, spin-labeled organic compounds, naphthenic.

ABSTRACT

The article «Oil Production in Absheron» is devoted to the connection of chemical discoveries with the importance of oil production in Azerbaijan. In our time, as world practice shows, the development of technology leads to the development of society. And for the development of technologies, scientific discoveries are needed, in this case in the field of chemistry. Oil Absheron (Azerbaijan) has played a significant role in the world development of technology. Information on the oil production of Azerbaijan was in the chronical of the III century. BC. But only the discoveries in organic chemistry for hydrocarbons of oil of the 19th and 20th centuries have become a catalyst for the rapid development of industry. The role of the chemists of Azerbaijan in this process was noted. The first works, published in various journals, are marked, and the studies conducted in different countries are shown in parallel. The stages of discoveries in various countries of the world are shown, which forward the development of oil chemistry. Oil chemistry is a perspective science and knowledge in this field allows us to outline the directions of scientific research at the up-dated, actual stage.

Citation: Асадова И. Б. (2018) Neftedobycha na Apsherone. *International Academy Journal. Web of Scholar*. 7(25), Vol. 1. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12072018/5969

Copyright: © 2018 Асадова И. Б. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Сокровищницей природного сырья и актуальным топливно-энергетическим ресурсом на сегодняшний день остается нефть. Согласно мировой практике развитию общества способствует развитие технологий, в которых одно из первых мест принадлежит химии нефти. Таким образом, изучение состава, свойств и превращения углеводородов нефти является первостепенной задачей, способствующей развитию химии нефти как науки, изучающей развитие нефтепереработки и нефтехимии.

Для подготовки высококвалифицированных кадров химия нефти, как учебная дисциплина, играет основную роль. А для прогнозирования развития науки необходимо исходить из закономерностей его развития в прошлом и основного содержания в настоящем.

Первым ученым, высказавшим и обосновавшим предположение об органическом происхождении нефти, был М. В. Ломоносов. Начальный этап становления химии нефти определяется как этап первых исследований углеводородов в период восемнадцатого и первой половины девятнадцатого века.

Сведения об Азербайджанской нефти, славящейся среди всех стран, были известны из источников Восточной и Западной Европы.

Во время захватнических войн Иранского государства в 334-331 годах до н. э. шатер Александра Македонского был освещен нефтью из Каспия. В VIII века и. э. арабский историк Абу-Исхак-Истар отмечал, что для приготовления пищи бакинцы использовали землю, обогащенную нефтью. На Апшероне нефть самопроизвольно выходила на поверхность земли и могла загораться. Отсюда и название «Одлар Юрду» - «страна огней». Уже в первые века нашей эры население, живущее на территории современного Азербайджана, умело очищать нефть. Позже арабский ученый Мухаммед

Бакрам писал о том, что местные жители бакинской крепости в домашних условиях, примитивным способом получали из нефти фракции, которыми освещали улицы и дома. Они очищали её для избавления от плохого запаха и с целью использовать нефть для лечения.

В других восточных источниках указывают, что нефть для обороны крепости во втором тысячелетии использовали в военной технике.

Итальянский путешественник Марко Поло в 1264 году, проезжая через Баку, наблюдал, как добывали просачивающуюся нефть на берегах Каспийского моря. Марко Поло писал о больших прудах, которые были заполнены нефтью, что наполнило бы сто судов. В X-XIII веках в деревне Балаханы добывалась «легкая нефть», а в Сураханах - «тяжелая». Турецкий историк XVII века Катиб Челеби писал, что каждый день добывалась нефть из 500 колодцев.

Примерно в 1320-м году французский монах-миссионер Журден Каталани де Северак в своих заметках писал, что, проезжая по территории Азербайджана, видел в Баку колодцы, откуда извлекали масло, называемое «нафт». Он отмечал, что это масло хорошо горит и имеет целебные свойства. Интересно, что в отличие от Марко Поло, он точно указывал месторождения нефти в Баку и точное название «нафт». Итальянец Иосафат Барбаро, будучи послом Венецианской Республики при дворе Акгюялар в Тебризе, писал о том, что в части моря (Каспия) есть город под названием Бака, где есть вода, изливающаяся черное масло с резким запахом. Этим маслом в год два раза мажут кожу верблюдов, чтобы они не болели чесоткой, а по ночам это масло зажигают. Джефри Дукет, руководитель англо-русской торговой компании, который посещал Азербайджан в 1568-1574 гг., также писал о Бакинской нефти. Он отмечал, что вблизи города Баку наблюдается странное явление, где из-под земли выходит масло черного цвета в удивительно большом количестве. Сюда ходят за этим маслом даже с дальних мест Ирана, где её называют «нафт» и широко используют. Перевозят они её караванами по 400-500 мулов и ослов за один раз. Отмечают, что вблизи города Баку есть еще и ценное белое масло (петролеум).

Согласно архивным данным, первые промышленные разработки нефтяных колодцев были на территории Биби-Хейбат под руководством горного инженера Николая Воскобойникова в 1846 году. Глубина колодца была 21 метр. Об этом написано в документе, подписанном Кавказским наместником Князем Михаилом Воронцовым 8-14 июля 1847-го года. Как известно, Апшерон в Азербайджане испокон веков является местом выхода нефти. Уже много веков нефть получали из колодцев. К 1873 году было 158 колодцев и 9 скважин. Развитие нефтедобычи повлияло и на добычу нефти в Баку. К 1876-му году было уже 162 колодца и 62 скважины. По сведениям 1887 года добыча нефти доходила до 51513 пудов из районов Балаханы, Биби-Эйбат, Бинагади, Сабунчи.

В 1977 году впервые в мире профессор Багадур Зейналов разработал процесс получения синтетических нафтеных кислот прямым окислением нефтяных нафтеных углеводородов.

В 2002 году впервые в мировой нефтяной практике профессор Алимamed Шабанов применил химические секторы и спин-меченные органические соединения для определения обводненной нефтяных пластов.

Первые работы по нефтепереработке были опубликованы в журнале «Техник» №24. Печатались даже женщина-химик Ю.В. Лермонтова. Ее работа была относительно получения ароматических углеводородов из угля и нефти перегонкой (1883 г.). В тот же период стали известными работы С.И. Гулишамбарова (1849-1915 гг.), в которых рассматривались этапы становления нефтяной промышленности (на основе архивных материалов Кавказского наместничества). Гулишамбаров особо подчеркивал вклад Д.И. Менделеева в развитие нефтяной промышленности Кавказа. Подробное описание научных опытов, поставленных Менделеевым в лаборатории Санкт-Петербургского университета, было дано в книге «Дмитрий Иванович Менделеев, его жизнь и деятельность. Университетский период 1861-1890. Научное наследство» его учениками М.И. Младенцевым и В.Е. Тищенко.

С. И. Гулишамбаров особо выделял вклад и практическую значимость научных изысканий Д.И. Менделеева в развитие нефтяной промышленности на Кавказе.

Первым историко-статистическим и экономическим исследователем нефтяной отрасли стал советский автор К.А. Пажитный своей книгой «Очерки по истории бакинской нефтедобывающей промышленности». Для сравнения, в мировой практике, в России, впервые А.Н. Новосильцев провел разведку на нефть с помощью буровых скважин. В 60-е годы XIX века он получал 800 тысяч ведер керосина в год на заводах, построенных им на берегу Керченского пролива. В тот же период известными обработчиками нефти были В.А. Кокорев (1857 г.), М.К. Сидоров (1868 г.). Параллельно исследования велись и в США. В 70-х годах XIX века основную массу керосина на мировом рынке представляла американская нефтяная компания «Стандард Ойл Компани», которая была основана Дж. Рокфеллером. Из зарубежных исследователей можно назвать Г.Э. Роско, К. Шорлеммера, которые издали свои работы во второй половине девятнадцатого века, Джеймал Партинтона, издавшего в 60-х годах двадцатого века 4-х томник «История химии».

Журнал русского физико-химического общества (ЖРФХО), основанный в 60-х годах девятнадцатого века, был одним из первых, который публиковал статьи, доклады, выступления ученых-химиков. Материалы по теме нефти издавались и в Горном журнале.

Большой интерес представляют собой исторические очерки химиков-органиков, где особо отмечены А. М. Бутлеров, А. И. Горбов (ученик Бутлерова). Один из первых Российских историков нефтяной отрасли химик К. И. Лисенко в 1978 году издал руководство по нефтяному делу под названием «Нефтяное производство», которое составлено по новейшим данным того периода. Работы К.И. Лисенко - это первоисточники в области изучения нефтяной отрасли и науки о нефти второй половины девятнадцатого века.

С середины восемнадцатого века до середины девятнадцатого века были совершены открытия общего характера. Лишь открытия практического характера об органических соединениях в целом и об углеводородах нефти в конце девятнадцатого и начале двадцатого веков явились катализатором бурного развития промышленности и науки. А период 50-х - 70-х годов девятнадцатого века стал этапом целенаправленных исследований в области углеводородов. Именно тогда и возникла необходимость подготовки квалифицированных научных и инженерных кадров для нефтяной отрасли, что и способствовало отделению химии нефти в самостоятельную науку и учебную дисциплину.

Таким образом, к концу девятнадцатого века ситуация на мировом рынке поменялась. Обусловлено это было тем, что в России сформировалась школа органической химии. Ученые М.В. Ломоносов, Д.И. Менделеев, В.В. Морковников, В.Н. Оглобин, М.И. Коновалов, Н.М. Кижнер, Ф.Ф. Бейльштейн, В.Н. Игнатьев, С.С. Наматкин в своих научных работах касались изучения строения, состава и свойства углеводородов нефти, чем и ускорили процесс промышленного получения и обработки нефти.

К 1900 году Россия вышла на первое место по добыче и экспорту нефтепродуктов. В этом значительную роль сыграла Бакинская нефть. В 1873 году в Баку было основано «Товарищество нефтяного производства братьев «Нобель», которое увеличило поступление керосина в России. Вследствие растущего промышленного спроса на конкретные нефтепродукты углеводороды нефти стали отдельным разделом органической химии. Надо отметить, что исследования по разработке термического разложения нефти принадлежат бакинцу Семену Квитко (1912г). В конце девятнадцатого и начале двадцатого века ученые Азербайджана прославились своими научными открытиями. В 1977 году впервые в мире профессор Багадур Зейналов разработал процесс получения синтетических нафтенных кислот прямым окислением нефтяных нафтенных углеводородов.

В 2002 году впервые в мировой нефтяной практике профессор Алимамед Шабанов применил химические сенсоры и спин-меченные органические соединения для определения обводненности нефтяных пластов.

К 100-летию со дня рождения академика Ю.Г. Мамедалиева решением ЮНЕСКО 2005 год был объявлен годом Юсифа Мамедалиева, который как изобретатель внес неоценимый вклад в разгром фашизма во второй мировой войне. Мамедалиев стал лауреатом Государственной (Сталинской) премии СССР. А в 1958 году Ю.С. Мусабеков - историк химии советского периода издал книгу «История органического синтеза в России», где отмечал вклад Азербайджанских ученых в этой области. Первые относительно точные данные о составе кавказской нефти были опубликованы Ю.И. Соловьевым в книге «История химии в России» (1985). В наши дни нафталановую нефть из месторождения около города Нафталан используют при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, нервной системы, кожи и других болезнях. Нефть и изготовленные из нее препараты применяют в виде ванн, повязок, местного смазывания в сочетании с свето- и электролечением.

Затрагивая данную тему, мы надеемся внести свою лепту в познании перспективной науки - химии нефти. Знания в этой области позволяют наметить направления научных исследований и определить её методику на современном этапе.

ЛИТЕРАТУРА

1. К.И. Лисенко. Нефтяное производство, составленное по новейшим данным. Спб, 1878, 320 с.
2. Ю.И. Лермонтова. Доклад: выход ароматических углеводородов из угля и нефти. Ж. Техник, № 20, 1883, с.29
3. С.А. Низова, И.Г. Фукс. Начало глубокой переработки нефти в России. №1. 1999 г.
4. С.М. Лисичкин. Выдающиеся деятели отечественной науки и техники. М.: Недра, 1967, 282 с.
5. Ю.И. Соловьев, Д.Н. Трифонов, А.Н. Шамин. История химии. -М.: Просвещение, 1984, 335 с.
6. Н.К. Кочетков, А.Ф. Бочков, Б.А. Дмитриев, А.И. Усов, О.С. Чижев, В.Н. Ишбаев. Химия углеводов. М.: Химия, 1967, 671 с.
7. К.И. Лисенко. Очерки современного состояния нефтяной промышленности Апшеронского полуострова. Записки НРТО, вып.6, 1876, с.361
8. Р.Г. Исмаилов. Очерки развития нефтеперерабатывающей, нефтехимической промышленности в Азербайджане. Наука, 1968, с.168
9. С.И. Сметанин, М.В. Конотопов. Развитие промышленности в крепостной России. -М., 2000, 463 с.
10. Т. Ю. Любимова, И.А. Гараевская, В.Н. Кошелев. Основные этапы становления и развития науки о нефти в России. Материалы Всероссийской научно - практической конференции «Разработка, производство и применение химических реагентов для нефтяной и газовой промышленности. К 75-летию кафедры органической химии и химии нефти». - М., 2002, с.263-267
11. Мир-Юсиф Мир-Бабаев. Краткая история Азербайджанской нефти (20-ое издания, переработанное и дополненное) - Баку: Азернешр, 2009, 376 с

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЛАНЦЮГА ПЛАСТИНЧАСТОГО ЖИВИЛЬНИКА З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ

Казак І. О. к. пед. н.

Україна, м. Київ, Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
кафедра хімічного, полімерного і силікатного машинобудування

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12072018/5970

ARTICLE INFO

Received: 06 May 2018

Accepted: 30 June 2018

Published: 12 July 2018

KEYWORDS

a plate feeder, a chain, a bearing capacity, a design, transportation, increase, improvement, construction.

ABSTRACT

This article presents one of the ways to improve the traction chain working organ of the plate feeder. The article offers the design of the tractionless buster chain of a plate feeder consisting of successively-hinged internal and external links, and the inner link is formed by parallel internal plates, in which symmetrically with respect to their center holes are made, into which the split crunches are pressed into tightness, the inner surfaces of which are spherical, which are conjugate to the outer spherical surfaces of the rollers, at the ends of which cylindrical degrees are placed, which are pressed into the holes of the outer plates, and on the upper and lower ends of crackers western chamfers are made. The improved design of the loopless chain provides an increase in contact area in the hinges of the plate feeder chain, which increases the carrying capacity of the traction chain as a result.

Citation: Казак І. О. (2018) Udoshkonalennya Konstruktsiyi Lantsyuha Plastynchastoho Zhyvylnya z Metoyu Pidvyshchennya Nesuchoyi Zdatnosti. *International Academy Journal. Web of Scholar*. 7(25), Vol. 1. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12072018/5970

Copyright: © 2018 Казак І. О. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Вступ. У хімічній промисловості застосовується багато різних машин і апаратів, таких як: дробарки, грохоти, млини, живильники і т.п. У всіх сучасних галузях промисловості для транспортування будь-яких сипких, подрібнених матеріалів застосовують живильники.

Живильник це машина або пристрій, яка призначена для рівномірного живлення різних приймальних пристроїв: дробарок, млинів, формувальних машин і ін.

За принципом дії робочих органів розрізняють такі види живильників:

- тяглові (стрічкові, пластинчасті, ланцюгові);
- обертові (гвинтові, тарілчасті, барабанні й лопатеві);
- хитні (плунжерні, маятникові й кареткові) [1].

Розглянемо детальніше галузі застосування, особливості конструкції і принцип роботи пластинчастого живильника.

Результати дослідження. Пластинчастими живильниками називають машини безперервної дії, грузонесучим елементом яких є жорстке металеве або дерев'яне, пластмасове, гумо-тканинне полотно, що складається з окремих пластин, тяговим елементом є один або два пластинчасті ланцюги, що огинають кінцеві (приводну і натяжну) зірочки. Вантаж переміщується верхньою гілкою живильника, нижня гілка холоста [1].

Пластинчасті живильники використовують для транспортування в горизонтальному і похилому напрямках насипних і штучних вантажів в машинобудівній, хімічній, гірничорудній, енергетичній та інших галузях промисловості.

Живильники нормального типу призначені для транспортування крупнокускових абразивних або гарячих матеріалів і встановлюються після дробарок первинного дроблення на фабриках окусковування, в розвантажувальних пристроях вагоноперекидачів і ін.

Розглянемо конструкцію пластинчастого живильника на рисунку 1, яка складається з станини 9, на кінцях якої встановлено дві зірочки – приводна 2 з приводом і натяжна з натяжним пристроєм 7, а також з нескінченного настилу 1, що складається з окремих пластин, та закріплюється до ходової частини, що складається з однієї або двох тягових ланцюгів, які огинають кінцеві зірочки і знаходяться в зачепленні з їх зубцями.

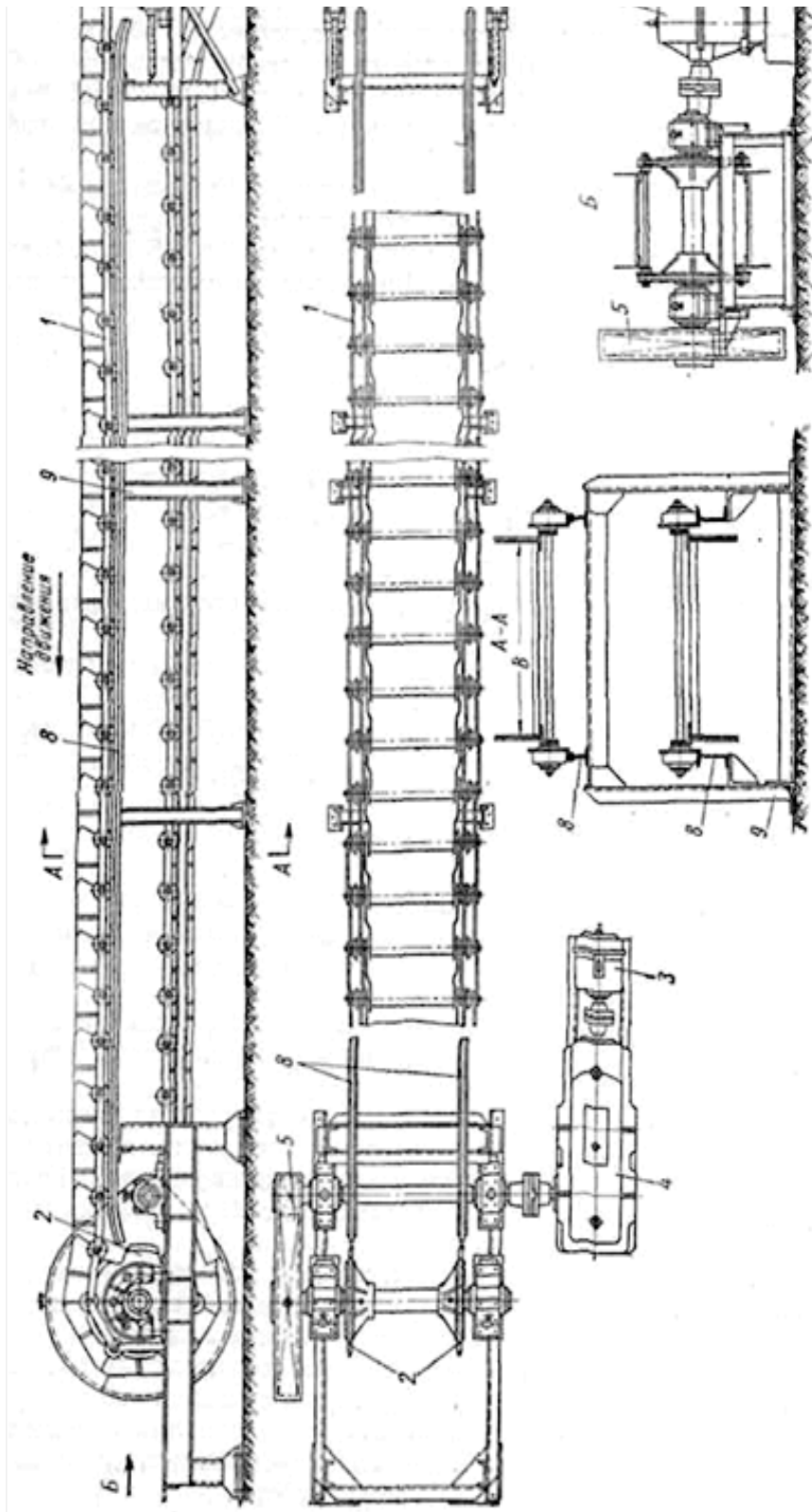


Рис. 1 Конструкція пластинчастого живильника:

- 1 - ходова частина живильника з настилу і двох тягових ланцюгів; 2 - приводні зірочки;
 3 - електродвигун; 4 - редуктор; 5 - відкрита зубчаста передача; 6 - хвостові зірочки;
 7 - натяжний пристрій; 8 - направляючі шини; 9 - станина живильника

Вертикально замкнуті тягові ланцюги рухаються разом з настилом 1 за напрямними шляхами станини 9 уздовж поздовжньої осі живильника.

Живильник завантажується через одну або кілька воронок в будь-якому місці траси, а розвантажується через хвостову зірочку 6 і воронку. Проміжне розвантаження можливе тільки для пластинчастих живильників з безбортовим плоским настилом.

Швидкість руху пластинчастих живильників становить до 1,25 м/с. До руху живильник приводить електродвигун 3 через редуктор 4 та зубчасту передачу 5 [2].

В результаті аналізу технічної літератури [1, 2] щодо конструкції і особливостей роботи пластинчастого живильника можна виділити такі його переваги і недоліки.

До переваг пластинчастих живильників належать:

- здатність транспортування вантажів на трасі з крутими підйомами (до 35° - 45° , а з ковшоподібними пластинами - до 65° - 70°);
- можливість транспортування вантажів за складною просторовою траєкторією;
- конструкція ходової частини та робота на порівняно невеликих швидкостях полегшує рівномірне завантаження пластинчастих живильників і допускає можливість їх самостійного живлення;
- можливість використання пластинчастих живильників в технологічних процесах і потокових лініях при високих і низьких температурах;
- достатньо висока надійність;
- спокійний і безшумний хід.

До недоліків пластинчастих живильників можна віднести:

- малу швидкість руху вантажів (до 1,25 м / с);
- велика маса живильника;
- складність і велика вартість експлуатації через наявність великої кількості шарнірних елементів в ланцюгах, що вимагають регулярної змащення;
- більша витрата енергії на одиницю маси вантажу ніж у інших живильників;
- швидкий абразивний знос пластин [2].

З метою усунення одного з недоліків пластинчастого живильника, а саме складності конструкції ланцюга за рахунок наявності великої кількості шарнірних елементів в ланцюгах, що вимагають регулярного змащення, зроблено літературно-патентний пошук варіанта удосконалення конструкції ланцюгового робочого органу пластинчастого живильника. В результаті пошуку знайдено і обрано варіант конструкції ланцюга на основі прототипу тягового пластинчастого безвтулкового ланцюга [3], ланка якого представлена на рис. 2.

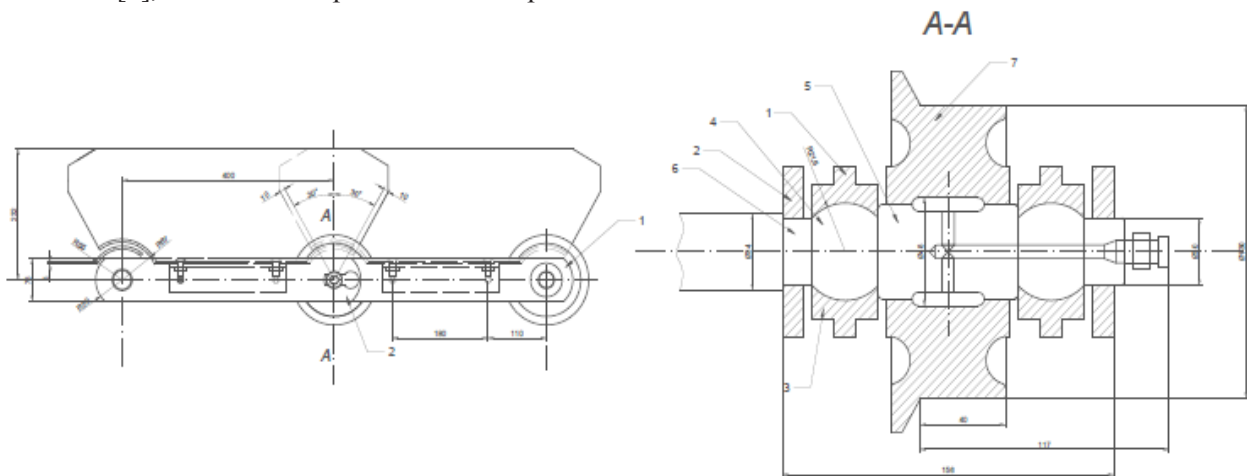


Рис. 2 Ланка тягового безвтулкового ланцюга пластинчастого живильника

Удосконалений пластинчастий тяговий безвтулковий ланцюг складається із послідовно-шарнірно з'єднаних внутрішніх 1 і зовнішніх 2 ланок, а внутрішня ланка утворена паралельно розміщеними внутрішніми пластинами, в яких симетрично відносно їх середини виконані отвори, в які з натягом запресовані роз'ємні сухарики 3 внутрішні поверхні яких виконані сферичними та спряжені із зовнішніми сферичними поверхнями 4 валиків 5, на яких напресовані ролики 7, на кінцях сферичних поверхонь 4 розміщені циліндричні ступені 6, що запресовані в отвори зовнішніх пластин 2 [3].

Висновки. Таким чином запропонована удосконалена конструкція тягового пластинчастого безвтулкового ланцюга пластинчастого живильника за рахунок збільшення опорної площі контакту у шарнірах на 17 % забезпечить підвищення несучої здатності тягового ланцюга.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коваленко І.В Основні процеси, машини та апарати хімічних виробництв: Підручник [Текст] / І. В. Коваленко, В. В. Малиновський. К.: Інрес: Воля, 2005. 264 с.
2. Иванченко Ф. К. Конструкция и расчёт подъёмно-транспортных машин: Підручник [Текст] / Ф. К. Иванченко. К.: Выща шк. Головное изд-во, 1988. 424 с.
3. Тяговый пластинчастый безвтулковый ланцюг підвищеної несучої здатності: Патент [Текст] № 77644, Україна, МПК В65G 33/00 / П.Д. Кривий, О.Л. Ляшук. Опубл. 25.02.13, Бюл. №4

АДАПТАЦИЯ АЛГОРИТМА ЧИСЛЕННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО МЕТОДА ГРАНИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ К РАСЧЕТУ ПЕРЕКРЕСТНО-БАЛОЧНЫХ СИСТЕМ

Сурьянинов Н. Г. д. т. н., проф.,
Шиляев А. С.

Украина, Одесса, Одесская государственная академия строительства и архитектуры

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12072018/5971

ARTICLE INFO

Received: 08 May 2018
Accepted: 28 June 2018
Published: 12 July 2018

KEYWORDS

cross system, beam, boundary element, fundamental solutions, Green's function, MATLAB.

ABSTRACT

Application of numerical and analytical boundary elements method to calculations of cross-beam systems is shown. The basic equations of the solved problem are noted in expanded and matrix form. Construction of all the matrices of the method under consideration – the vector of forces vector and displacements, the external load vector, the matrix of fundamental functions - is performed. The principle of dividing the design scheme into modules (individual rods connected at the nodes) is shown. The principles of transformation of matrices, allowing to obtain the vector of unknown parameters of the problem, are described in detail.

It is noted that the numerical-analytical method of boundary elements allows the calculation of cross-beam systems of arbitrary configuration, using the exact dependencies for the determination of displacements and internal forces. At the same time, there are no restrictions on the nature of the external load and the boundary condition on the ends of the beams. The advantage of the above approach is also that not all the region is subjected to discretization, as in the finite element method, but only its boundary. This leads to a significant decrease in the number of discrete elements, and, consequently, to a decrease in the order of the system of algebraic equations being solved. The algorithm of the method is easily programmed and can be implemented in MATLAB, Scilab, Delphi, etc.

Citation: Сурьянинов Н. Г., Шиляев А. С. (2018) Adaptaciya Algoritma Chislenno-Analiticheskogo Metoda Granichnyh Ehlementov k Raschetu Perekrestno-Balochnyh Sistem. *International Academy Journal. Web of Scholar*. 7(25), Vol. 1. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12072018/5971

Copyright: © 2018 Сурьянинов Н. Г., Шиляев А. С. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Введение. Перекрестно-балочные системы (ПБС) отличаются разнообразием расчетных схем по многим параметрам — расположению элементов (ортогональное, параллелограммное, ромбическое и т.п.), граничным условиям, величинам пролетов и другим характеристикам.

Наибольшее распространение получили ПБС на квадратном или близком к нему плане с ортогональной сеткой (как правило, квадратной) и реже — с треугольной и шестиугольной. Опирающие конструкции осуществляется как на стены, так и на колонны с регулярной и нерегулярной разбивкой сетки.

Использование перекрестно-балочных систем позволяет решить задачу устройства рационального, логически обоснованного перекрытия даже при сложных объемно-планировочных решениях. С этим приходится часто сталкиваться при проектировании театрально-зрелищных зданий, поскольку к ним предъявляются высокие градостроительные и эстетические требования. Не менее широко перекрестно-балочные системы применяются в мостостроении.

Расчетами таких систем занимались многие исследователи. Здесь первенство принадлежит И. Г. Бубнову [1], который рассмотрел изгиб ПБС с большим числом балок одного направления, отстоящих на одинаковом расстоянии друг от друга, и одной балкой в другом направлении. Его решение позднее обобщил П. Ф. Папкович [2], сняв ограничения на жесткость балок и условия их закрепления.

Появление современной компьютерной техники позволило значительно расширить область применения классических методов строительной механики [3 – 4]. Это же относится к численным методам, которые, в отличие от вариационных методов расчёта перекрёстных систем, нашли широкое применение лишь в последние десятилетия. И, в первую очередь, метод конечных элементов (МКЭ) в форме метода перемещений, сил или смешанного метода [5 – 6].

Целью данной работы является применение алгоритма численно-аналитического метода граничных элементов к расчету перекрестно-балочных систем.

Результаты исследования. Численно-аналитический метод граничных элементов (ЧА МГЭ) представляет собой один из вариантов классического метода граничных элементов (МГЭ) [7]. Наиболее полно основы метода и многочисленные его приложения для расчета стержневых систем, пластин и оболочек изложены в двухтомной монографии [8]. Основная концепция метода состоит в получении аналитических выражений фундаментальной системы решений и функции Грина для рассматриваемой задачи. Учет условий контакта между отдельными элементами системы сводится к небольшой системе линейных алгебраических уравнений, которая решается численно. Реализация алгоритмов осуществляется в MATLAB [9], Scilab [10] или в среде Delphi [11].

Элементы перекрестно-балочной системы подвержены изгибу и кручению.

Деформирование изгибаемых элементов ПБС описывается дифференциальным уравнением:

$$EI \frac{d^4 v}{dx^4} = q_y(x) \quad (1)$$

где v – функция прогибов; EI – жесткость при изгибе.

Деформирование элементов ПБС при кручении описывается дифференциальным уравнением

$$\frac{d^2 \theta}{dx^2} = \frac{m(x)}{GI_{kp}} \quad (2)$$

где θ – угол закручивания; $m(x)$ – интенсивность распределенных крутящих моментов; G – модуль сдвига; I_{kp} – момент инерции сечения элемента при кручении.

Крутящий момент связан с интенсивностью распределенных крутящих моментов известной дифференциальной зависимостью

$$\frac{dM_{kp}(x)}{dx} = -m(x) \quad (3)$$

где $M_{kp}(x)$ – крутящие моменты, возникающие в поперечных сечениях элемента; $m(x)$ – интенсивность распределенных крутящих моментов.

Интегрируя дифференциальные уравнения (1)-(3), получим систему уравнений

$$\left\{ \begin{aligned} EIv(x) &= EIv(0) + EI\varphi(0)x - \frac{M(0)}{2}x^2 - \frac{Q(0)}{6}x^3 - \\ &- \int_0^x \int_0^x \int_0^x q_y(x) dx dx dx; \\ EI\varphi(x) &= EI\varphi(0) - M(0)x - \frac{Q(0)}{2}x^2 - \int_0^x \int_0^x q_y(x) dx dx; \\ M(x) &= M(0) + Q(0)x + \int_0^x q_y(x) dx; \\ Q(x) &= Q(0) + \int_0^x q_y(x) dx; \\ GI_{kp}\theta(x) &= GI_{kp}\theta(0) + M_{kp}(0)x - \int_0^x \int_0^x m(x) dx dx; \\ M_{kp}(x) &= M_{kp}(0) - \int_0^x m(x) dx, \end{aligned} \right. \quad (4)$$

где $v(x)$, $\varphi(x)$, $M(x)$, $Q(x)$, $\theta(x)$, $M_{kp}(x)$ – соответственно прогиб, угол поворота, изгибающий момент, поперечная сила, угол закручивания и крутящий момент в сечении на расстоянии x от начала координат; $v(0)$, $\varphi(0)$, $M(0)$, $Q(0)$, $\theta(0)$, $M_{kp}(0)$ – соответственно прогиб, угол поворота, изгибающий момент, поперечная сила, угол закручивания и крутящий момент в сечении в начале координат.

Систему уравнений (4) удобно представить в матричном виде:

$$\bar{Y}(x) = \bar{A}(x)\bar{X}(0) + \bar{B}(x) \quad (5)$$

где $\bar{Y}(x)$ – вектор усилий и перемещений в произвольном сечении;

$\bar{X}(0)$ – вектор усилий и перемещений в начале координат;

$\bar{A}(x)$ – матрица коэффициентов системы уравнений;

$\bar{B}(x)$ – вектор внешней нагрузки.

Для системы, состоящей из нескольких элементов, уравнение (5) можно записать в виде

$$\bar{Y}(l_i) = \bar{A}(l_i)\bar{X}(0) + \bar{B}(l_i) \quad (6)$$

где $\bar{Y}(l_i)$ – вектор усилий и перемещений в конце i -го элемента;

$\bar{X}(0)$ – вектор усилий и перемещений в начале i -го элемента;

$\bar{A}(l_i)$ – матрица фундаментальных функций ([8]);

$\bar{B}(l_i)$ – вектор внешней нагрузки;

l_i – длина i -го элемента.

Выполним для (6) преобразования по схеме:

$$\begin{aligned} \bar{Y}(l_i) &= \bar{A}(l_i)\bar{X}(0) + \bar{B}(l_i) \rightarrow \bar{A}(l_i)\bar{X}(0) - \bar{Y}(l_i) = \\ &= -\bar{B}(l_i) \rightarrow \bar{A}^* \bar{X}^* = -\bar{B}(l_i). \end{aligned} \quad (7)$$

Для записи вектора внешней нагрузки используется метод начальных параметров. Процедура и ее обоснование приведены в [8].

Элементы вектора внешней нагрузки при изгибе:

$$\begin{aligned} B_1 &= \|_{x>a} M \frac{(x-a)^2}{2} + \|_{x>b} F_y \frac{(x-b)^3}{6} + \|_{x>c} q_y \frac{(x-c)^4}{24} - \|_{x>d} q_y \frac{(x-d)^4}{24} \\ B_2 &= M(x-a) + \|_{x>b} F_y \frac{(x-b)^2}{2} + \|_{x>c} q_y \frac{(x-c)^3}{6} - \|_{x>d} q_y \frac{(x-d)^3}{6} \\ B_3 &= M + F_y(x-b) + \|_{x>c} q_y \frac{(x-c)^3}{2} - \|_{x>d} q_y \frac{(x-d)^2}{2} \\ B_4 &= F_y + \|_{x>c} q_y (x-c) - \|_{x>d} q_y (x-d). \end{aligned} \quad (8)$$

Элементы вектора внешней нагрузки при кручении:

$$\begin{aligned} B_5 &= \|_{x>e} M_{kp} (x-e) + \|_{x>f} m \frac{(x-f)^2}{2} - \|_{x>g} m \frac{(x-g)^2}{2} \\ B_6 &= M_{kp} + \|_{x>f} m (x-f) - \|_{x>g} m (x-g). \end{aligned} \quad (9)$$

В соответствии с концепцией численно-аналитического метода граничных элементов [8], следует разбить расчетную схему на модули — отдельные стержни, соединенные в узловых точках. При необходимости, каждый модуль можно дополнительно разбить на произвольное количество более мелких модулей. Принимается левовинтовая глобальная система координат с началом в левом ближнем узле.

Пример нумерации элементов и узлов приведен на рис. 1.

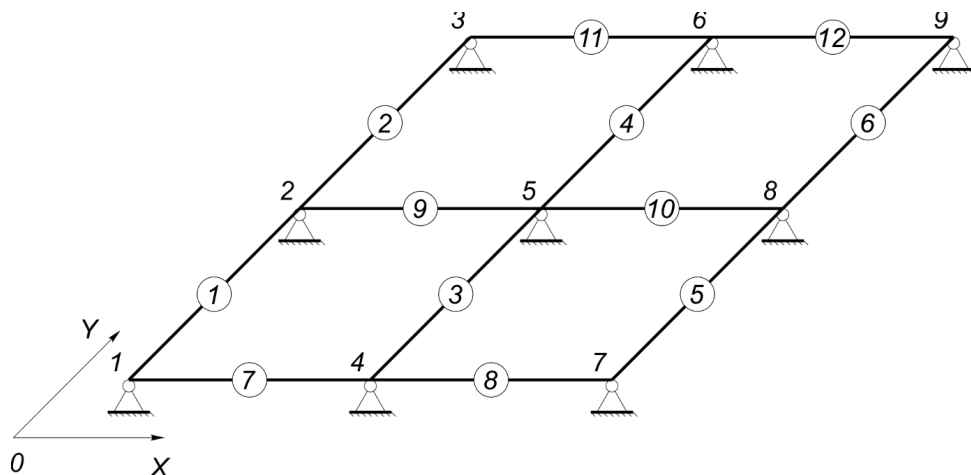


Рис. 1. Нумерация элементов и узлов системы перекрестных балок

Каждому отдельному элементу назначается также местная левовинтовая система координат с началом в узле с меньшим порядковым номером, ось Ox местной системы координат элемента при этом направлена вдоль элемента. Направления осей местных систем координат элементов показаны на рис. 2.

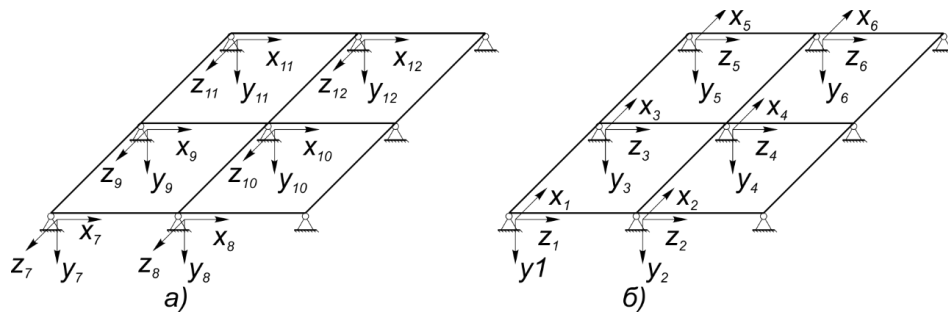


Рис. 2. Направления осей местных систем координат для стержней в направлении Ox (а); стержней в направлении Oy (б)

После нумерации узлов и элементов переходим к формированию матриц уравнения (6). Для каждого отдельного элемента векторы граничных параметров и внешней нагрузки записываются следующим образом:

$$Y(l_i) = \begin{bmatrix} EIV(l_i) \\ EI\varphi(l_i) \\ M(l_i) \\ Q(l_i) \\ GI_{kp}\theta(l_i) \\ M_x(l_i) \end{bmatrix}; X(0) = \begin{bmatrix} EIV(0) \\ EI\varphi(0) \\ M(0) \\ Q(0) \\ GI_{kp}\theta(0) \\ M_x(0) \end{bmatrix}; B(l_i) = \begin{bmatrix} B_1(l_i) \\ B_2(l_i) \\ B_3(l_i) \\ B_4(l_i) \\ B_5(l_i) \\ B_6(l_i) \end{bmatrix} \quad (10)$$

Элементы вектора внешней нагрузки формируются в соответствии с зависимостями (8), (9).

Матрица фундаментальных функций $\bar{A}^*$ для каждого отдельного элемента системы перекрестных балок в случае нагружения по направлению нормали к плоскости, образованной ими, будет выглядеть следующим образом [8]:

$$\bar{A}^* = \begin{bmatrix} 1 & l_i & -l_i^2/2 & -l_i^3/6 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -l_i & -l_i^2/2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & l_i & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & l_i \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (11)$$

Для системы перекрестных балок из m элементов, формируется система из $6m$ элементов. При этом векторы граничных параметров и внешней нагрузки состоят из m последовательно записанных соответствующих векторов (10), а в общую матрицу коэффициентов записываются последовательно по главной диагонали матрицы (11), остальные места заполняются нулевыми значениями.

Для выполнения преобразований по (7), необходимо рассмотреть граничные условия элементов, определяемые из условий закрепления, уравнений равновесия и совместности перемещений в узлах.

В соответствии с граничными условиями, при наличии опоры в узле, в векторе начальных параметров $\bar{X}(0)$ и векторе конечных параметров $\bar{Y}(l_i)$ обнуляются граничные параметры линейных перемещений, а в матрице коэффициентов обнуляются столбцы, номера которых соответствуют номерам обнуляемых параметров:

$$\bar{Y}(l_i) = \begin{bmatrix} EIV(l_i)=0 \\ EI\varphi(l_i) \\ M(l_i) \\ Q(l_i) \\ GI_{kp}\theta(l_i) \\ M_x(l_i) \end{bmatrix}; \bar{X}(0) = \begin{bmatrix} EIV(0)=0 \\ EI\varphi(0) \\ M(0) \\ Q(0) \\ GI_{kp}\theta(0) \\ M_x(0) \end{bmatrix} \quad (12)$$

$$\bar{A}^* = \begin{vmatrix} 0 & l_i & -l_i^2/2 & -l_i^3/6 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -l_i & -l_i^2/2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & l_i & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & l_i \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \quad (13)$$

Поскольку элементы, объединенные в перекрестно-балочную систему должны находиться в равновесии, то и отдельные узлы будут находиться в равновесии. При этом статические граничные параметры будут удовлетворять уравнениям равновесия узлов.

Элементы уравнения (7) формируются в следующем порядке [8]:

- записываем матрицу $\bar{A}(l_i)$, векторы $\bar{X}(0)$, $\bar{Y}(l_i)$ и $\bar{B}(l_i)$ уравнения (6).
- рассматриваем граничные элементы вектора начальных параметров $\bar{X}(0)$, принимая во внимание условия закрепления, совместность деформаций и перемещений, а также уравнения равновесия. Если элемент вектора равен нулю, обнуляем столбец матрицы $\bar{A}(l_i)$, номер которого равен порядковому номеру элемента в векторе начальных параметров. Если произвольный элемент равен другому элементу вектора начальных параметров, приравниваем элемент с большим номером нулю и обнуляем столбец матрицы $\bar{A}(l_i)$, номер которого равен порядковому номеру элемента, приравненного к нулю, в векторе начальных параметров. Таким образом, мы уменьшаем количество неизвестных величин в векторе начальных параметров.

- рассматриваем граничные элементы в векторе конечных параметров $\bar{Y}(l_i)$. Составляем уравнения равновесия, совместности деформаций и перемещений, а также рассматриваем условия закрепления. При рассмотрении элементов в порядке возрастания порядкового номера, если элемент с меньшим номером равен элементу с большим номером, то элемент с большим номером принимается неизвестным.

- все неизвестные вектора конечных параметров переносятся на нулевые места вектора начальных параметров. При этом в матрицу коэффициентов $\bar{A}(l_i)$ вносятся компенсирующие элементы «-1» в ячейку, которая находится на пересечении строки с номером неизвестного в векторе конечных параметров $\bar{Y}(l_i)$ и столбца с номером того же неизвестного уже в векторе начальных параметров $\bar{X}(0)$. После такого переноса вектор начальных параметров $\bar{X}(0)$ преобразуется в вектор неизвестных $\bar{X}^*$.

- исходя из записанных ранее уравнений равновесия, вносим в матрицу коэффициентов $\bar{A}(l_i)$ компенсирующие элементы, равные коэффициентам при слагаемых в уравнении, взятым с противоположным знаком на место пересечения строки с номером элемента в векторе конечных параметров $\bar{Y}(l_i)$ и столбцов, соответствующих номерам слагаемых в векторе неизвестных $\bar{X}^*$.

- исходя из записанных ранее уравнений совместности деформаций, вносим в матрицу коэффициентов $\bar{A}(l_i)$ компенсирующие элементы, равные коэффициентам при слагаемых в уравнении, взятым с противоположным знаком на место пересечения строки с номером элемента в векторе конечных параметров $\bar{Y}(l_i)$ и столбцов, соответствующих номерам слагаемых в векторе неизвестных $\bar{X}^*$.

Следует отметить, что при равенстве углов поворота и линейных перемещений, в уравнения (4) соответствующие параметры входят с жесткостями. Поэтому компенсирующие элементы для таких параметров следует умножать на соотношения [12]:

$$N_{ij} = \frac{E_i I_i}{E_j I_j}; \quad R_{ij} = \frac{G_i I_{kpi}}{G_j I_{kpj}}; \quad S_{ij} = \frac{G_i I_{kpi}}{E_j I_j}; \quad T_{ij} = \frac{E_i I_i}{G_j I_{kpj}}, \quad (14)$$

где i – номер граничного элемента, для граничных параметров которого составляются уравнения совместности перемещений; j – номер элемента, с граничными параметрами которого связываются граничные параметры текущего элемента.

Таким образом, элементы уравнения (7) полностью сформированы. Следует также заметить, что количество нулевых граничных параметров вектора начальных параметров должно быть равным количеству неизвестных вектора конечных параметров.

Выводы. Численно-аналитический метод граничных элементов позволяет рассчитывать системы перекрестных балок произвольной конфигурации, используя при этом точные зависимости для определения перемещений и внутренних усилий. При этом нет ограничений на характер внешней нагрузки и условий закрепления концов балок. Преимущество изложенного подхода состоит в том, что дискретизации подлежит не вся область, как в методе конечных элементов, а только ее граница. Внутренняя часть области рассматривается как один элемент. Переменные, описывающие решение, будут изменяться непрерывно по всей области, аппроксимация же осуществляется только на границе. Это приводит к существенному уменьшению числа дискретных элементов, а, значит, и к уменьшению порядка решаемой системы алгебраических уравнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бубнов И.Г. Строительная механика: В 2-х частях, Санкт-Петербург, 1912-1914.
2. Папкович П. Ф. Строительная механика корабля / П. Ф. Папкович. — Л.: Судпромгиз, 1941. — Ч. 2: Сложный изгиб и устойчивость стержней. Изгиб и устойчивость пластин. — 960 с.
3. Аргирис Дж. Современные достижения в методах расчета конструкций с применением матриц. М.: Стройиздат, 1968.
4. Калинин А.А. Расчет пространственных шарнирно-стержневых перекрестных систем методом перемещений / А.А. Калинин, Ю.Н. Бахтин // Вопросы исследования и применения в строительстве эффективных материалов и конструкций. Волгоград, 1972.
5. Галлагер Р. Метод конечных элементов. Основы / Пер. с англ. — М.: Мир, 1984. — 428 с.
6. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. — М.: Мир, 1975. — 542 с.
7. S.L. Crouch, A. M. Starfield. Boundary Element Methods in Solid Mechanics: With Applications in Rock Mechanics and Geological Engineering Hardcover — January 20, 1983.
8. Дашенко А.Ф. Численно-аналитический метод граничных элементов / А.Ф. Дашенко, Л.В. Коломиец, В.Ф. Оробей, Н.Г. Сурьянинов — Одесса, ВМВ, 2010. — В 2-х томах. — Т.1. — 416 с. — Т.2. — 512 с.
9. Дьяконов В. П. MATLAB 6/6.1/6.5 + Simulink 4/5 в математике и моделировании. Основы применения. Полное руководство пользователя. — М.: «СОЛОН-Пресс», 2003. — 576 с.
10. Campbell S. Modeling and Simulation in Scilab/Scicos. — New York: Springer, 2006.
11. Хавьер Пашеку. Программирование в Borland Delphi 2006 для профессионалов. Delphi for .NET Developer's Guide. — М.: Вильямс, 2006. — 944 с.
12. А.В. Ковров, А.М. Кушнир, А.В. Ковтуненко, Н.К. Высочан, Напряженно-деформированное состояние железобетонных пространственных рамных конструкций, Одесса: ОГАСА, 2015, р. 214.

АНАЛІЗ АСОРТИМЕНУ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ ЖИЛЕТІВ

Токар Г. М.,
Остапенко Н. В. д.т.н.,
Колосніченко О. В. к.т.н.,
Власенко Ю. В.

Україна, м. Київ, Київський національний університет технологій та дизайну

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12072018/5972

ARTICLE INFO

Received: 12 May 2018
Accepted: 29 June 2018
Published: 12 July 2018

KEYWORDS

military clothing, load bearing vests, materials packages, quality indicators.

ABSTRACT

The article deals with the research of assortment of modern materials in the market of Ukraine and abroad for the manufacture of unloading vests for the purpose of their system-structural analysis. A systematic approach is used in the study of literary sources and samples, a general method for analyzing the patterns of packages of varieties of vests with subsequent design on the basis of the obtained data. The information on the structure of packages in accordance with the zones of placing the loading on the unloading vest is systematized. The types of materials for handling vests have been analyzed, summarized and systematized. The list of quality indicators for unloading vests and materials for their manufacture is formed. The information base of package structures and varieties of materials according to their zonal placement is developed, the characteristic is provided.

Citation: Токар Г. М., Остапенко Н. В., Колосніченко О. В., Власенко Ю. В. (2018) Analiz Asortymenu Materialiv Dlya Vyhotovlennya Rozvantazhuvalnykh Zhyletiv. *International Academy Journal. Web of Scholar*. 7(25), Vol. 1. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12072018/5972

Copyright: © 2018 Токар Г. М., Остапенко Н. В., Колосніченко О. В., Власенко Ю. В. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Вступ. Розробка військового одягу на сучасному етапі – це складне завдання через різноманітність умов його використання військовослужбовцями у процесі професійної діяльності, а саме – кліматичні умови, високе фізичне та психологічне навантаження. Такий одяг повинен забезпечувати високу працездатність і комфортність військовослужбовця, адже від того, наскільки добре у ньому поєднуються різні елементи, як він відповідає своєму функціональному призначенню, залежить процес професійної, оперативно-службової та навчальної підготовки.

Тенденції розвитку такого одягу полягають у використанні нових високотехнологічних матеріалів з метою підвищення комфорту носіння; створенні багатошарових структур пакетів, розробці багатофункціональних технологічних конструкцій одягу із спеціальними деталями з поєднанням захисних функцій [1 – 6].

Окрім вимог надійності, ергономічності та гігієнічності, одяг повинен відповідати вимогам особистої безпеки. У значній мірі ці показники визначаються видом матеріалів, що використовуються при формуванні бойового екіпування.

Постановка завдання. Однією з основних завдань проектування розвантажувальних жилетів для військовослужбовців є науково обґрунтований підбір матеріалів в структури пакетів, які завдяки своїм характеристикам можуть комплексно забезпечити висунуті вимоги. Аналіз інформаційних джерел [7, 8] дозволив визначити, що більшість вітчизняних виробників військового одягу не в повній мірі дотримуються вимог нормативних документів України під час їх виготовлення. Через нестачу коштів та брак промислових потужностей використовуються неякісні матеріали та фурнітура.

Виконаний аналіз інформації щодо сучасного стану вітчизняного виробництва військового одягу засвідчив необхідність розробки нових технологій виготовлення матеріалів для військових

з покращеними показниками якості або комбінування існуючих матеріалів у більш ефективні пакети в залежності від умов експлуатації. У зв'язку із ситуацією на сході України даний вид одягу користується попитом і потребує як конструктивно-технологічного удосконалення, так використання нових якісних матеріалів з урахуванням їх вартості.

Тому важливим є аналіз асортименту сучасних тканин українського та закордонного виробництва для виготовлення захисного одягу, їх характеристик матеріалів та їх властивостей для подальшого формування їх у структурні пакети залежно від зони розміщення, які будуть краще задовольняти висунуті вимоги при експлуатації військового одягу.

Отже, дослідження матеріалів захисного одягу для військовослужбовців є актуальним науково-технічним завданням.

Результати дослідження. Серед існуючих видів спорядження військовослужбовця найпоширенішими є розвантажувальні жилети, які призначені для максимального ергономічного розподілу вантажу.

Військове спорядження, зокрема розвантажувальний жилет, має відповідати комплексу жорстких і суперечливих вимог призначення, надійності, ергономічності, естетичності, технологічності, економічності та екологічності. Відповідність цим вимогам забезпечується обґрунтованим вибором матеріалів, з яких він виготовляється, а також раціональним конструктивно-технологічним рішенням. Вибір матеріалів буде доцільним в разі відповідності основних матеріалів призначенню виробу і взаємозгодженості складові матеріали за своїми властивостями основного матеріалу.

Провідні світові (5.11 Tactical (США), MIL-TEC (Німеччина), WEB-TEX (Велика Британія) та вітчизняні (Proflgroup, ТЕМП-3000, М-ТАС) компанії є виробниками розвантажувальних жилетів. Аналіз ринку сучасних і перспективних моделей дозволив проаналізувати і систематизувати матеріали необхідні для їх виготовлення (рис. 1):

- матеріали верху – міцні з синтетичних волокон; стійкі до механічних навантажень; з високою зносостійкістю; водонепроникні;
- матеріали підкладки – з об'ємною сітчастою структурою для забезпечення тепло-, парообміну;
- матеріали прокладки – стійкі до деформації та розриву, легкі та м'які;
- фурнітура.



Рис. 1 – Різновиди матеріалів для виготовлення розвантажувальних жилетів

Використовувані для виготовлення розвантажувальних жилетів синтетичні тканини з просочуванням містять такі волокна, як нейлон, поліамід, поліефір тощо. Одним із способів просочування матеріалів є безпосереднє введення в розчин полімеру наповнювача, що забезпечує стійкість до багаторазового чищення. До підкладкових матеріалів належать матеріали такі, як оксфорд, нейлон, саржа, сітка галантерейна, сітка air-mesh та об'ємна сітка 3D з синтетичних волокон, виконана в техніці трьохвимірного переплетення з комірками різного розміру та товщини. Завдяки такій структурі забезпечується повітрообмін, амортизація, легкість, міцність, швидке висихання при намоканні, довговічність. Зокрема, прокладкові матеріали – це хімічно зшитий спінений поліетилен різної товщини та густини [9 – 12].

Внаслідок наявності великої кількості спеціальних кишень, підсумків та інших елементів, призначених для комфортного носіння зброї та магазинів до неї, зокрема, гранат, фляги, аптечки, документів, рації тощо важливим є використання якісної фурнітури і ниток.

При виготовленні розвантажувальних жилетів використовуються фурнітура та нитки з підвищеними вимогами до надійності. Аналіз існуючих різновидів даних виробів, дозволив встановити, що найчастіше використовуються такі види фурнітури: текстильні тасьми різної ширини, щільності; карабіни-кліпси, застібки-блискавки, пряжки-регулятори, застібки-фастекси, металеві люверси, кнопки тощо, котрі виготовляються провідними світовими компаніями Duraflex, ITW Nexus (США), УКК (Японія)

Поряд зі спільною тенденцією до збільшення різноманітності та оновлення асортименту текстильних матеріалів різного призначення в Україні, лише останнім часом спостерігається

незначне збільшення сегмента ринку зносостійких і міцних до розриву матеріалів. Для досліджень обрано закордонні зразки матеріалів верху, демпферної прокладки та підкладки з задекларованими виробниками такими показниками, як сировинний склад, поверхнева густина, товщина, та проведено кодування окремих шарів у пакетах за функціональною ознакою. Серед матеріалів верхнього зносостійкого шару відомими є оксфорд 600D (31), оксфорд 800D (32), нейлон 1000D (33), кордура 1000D (34), сітка 3D спейсер (35). Найбільш розповсюдженими серед матеріалів для амортизації є ізолон (A1), поліфом (A2), пінополістирол (A3), поролон (A4). Формостійкий: пластик листовий (Ф1). До підкладкового належать: саржа гладкофарбована (П1), оксфорд 400D(П2), нейлон 400D (П3), сітка галантерейна (П4), сітка air-mesh (П5), сітка 3D спейсер (П6) (табл. 1).

Якість військового одягу формується на всіх стадіях його створення, починаючи від проектування і закінчуючи експлуатацією, але в більшій мірі залежить від характеристик матеріалів, з яких він виготовляється, і вимагає за умов науково обґрунтованого комплексу досліджень вміння всебічно оцінювати, об'єктивно обирати і рекомендувати до застосування.

Таблиця 1. Характеристика матеріалів для виготовлення розвантажувальних жилетів

Вид одягу	Назва шару	Кодоване позначення	Назва матеріалу	Країна виробник	Сировинний склад, %	Поверхнева густина p , г/м ²
Ремінно-плечова система, розвантажувальний жилет	Верхній зносостійкий	З ₁	Оксфорд 600D	Китай	ПЕ – 100	310
		З ₂	Оксфорд 800D	Китай	ПЕ – 100	380
		З ₃	Нейлон 1000D	Китай	ПА – 100	230
		З ₄	Кордура 1000D	США, Китай Корея	ПА – 100	350
		З ₅	Сітка 3D спейсер	США, Китай Росія	ПА – 100	500
	Амортизаційний	A ₁	Ізолон	Україна, Росія, Китай	Пінополіетилен	–
		A ₂	Поліфом	Україна, Росія, Китай	Поліетилен	–
		A ₃	Пінополістирол	Україна, Росія, Китай	Полістирол	–
		A ₄	Поролон	Україна, Росія, Китай	Пінополіуретан	–
	Формостійкий	Ф ₁	Пластик листовий	Україна, Росія, Китай	Піновінілхлорид	–
	Підкладковий	П ₁	саржа гладкофарбована арт. 1667/25381	Україна, Росія, Китай, Білорусь	Бавовна – 35 ПЕ – 65	200
		П ₂	Оксфорд 400D	Китай	ПЕ – 100	260
		П ₂	Нейлон 400D	Китай	ПА – 100	280
		П ₃	Сітка галантерейна	Китай, Корея	ПЕ – 100	210
		П ₄	Сітка air-mesh	США, Китай, Корея, Росія	ПЕ – 100	170
		П ₅	Сітка 3D спейсер	США, Китай Росія	ПА – 100	500

За результатами проведеного аналізу існуючого асортименту ремінно-плечових систем (РПС) та розвантажувальних жилетів, що представлені на ринку України встановлено, що найпоширенішими комбінаціями пакетів матеріалів на різних ділянках є тканина верху, підкладки та прокладки (ЗАП); тканина верху, підкладки та два типи прокладки (ЗАФП); тканина верху та підкладки (ЗП); тканина верху (З) (рис. 2).

Основними показниками якості до розвантажувальних жилетів та матеріалів для їх виготовлення є призначення (відповідність сезону, віковій групі, розмірній та повноті-віковій групі), надійність (виріб та матеріали повинні зберігати свій зовнішній вигляд і цілісність протягом всього терміну використання), ергономічність (забезпечення комфортного мікроклімату, статичної

та динамічної відповідності), естетичність (відповідність колористичного оформлення, структури матеріалу, рівень технічного виконання), технологічність (рівень загальної трудомісткості, поверхнева густина, зусилля проколу матеріалу голкою) та безпечність (швидкість поширення полум'я, ступінь обугленості, температура плавлення та тривалість спалахування) (рис. 3) [13, 14].

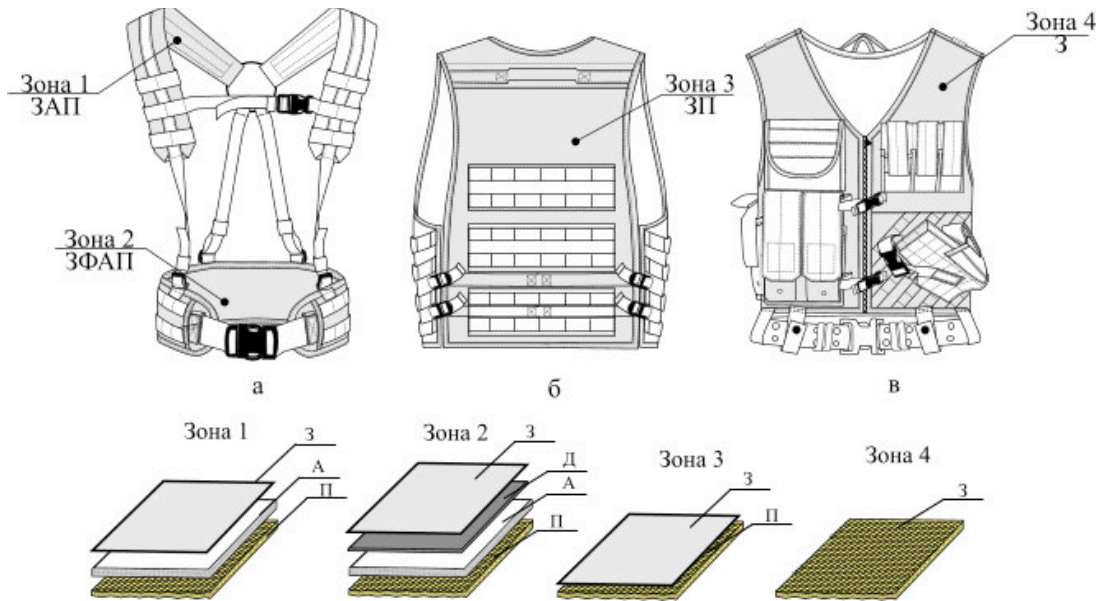


Рис. 2 – Зовнішній вигляд РПС (а) та розвантажувальних жилетів (б, в) із зональним розміщенням структури пакетів матеріалів

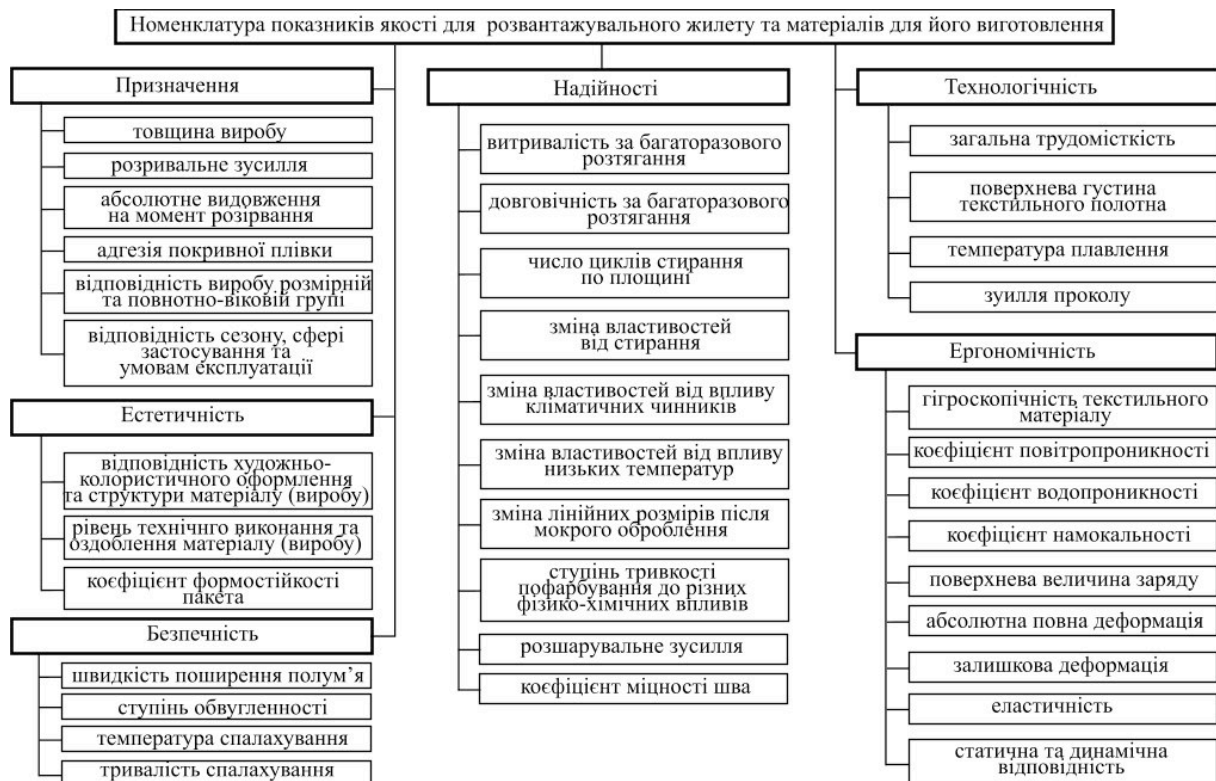


Рис. 3 – Показники якості розвантажувального жилета для військовослужбовця та текстильних матеріалів для його виготовлення

Висновки. На основі аналітичних досліджень систематизовано інформацію про різновиди сучасних матеріалів для виготовлення розвантажувальних жилетів, сформовано номенклатуру показників якості до них та матеріалів для їх виготовлення. Виявлено найбільш поширені структури пакетів матеріалів на різних зонах жилетів залежно від терміну експлуатації та розміщеного на

певних ділянках спорядження тощо. При формуванні дослідних зразків структур пакетів матеріалів використано принцип варіювання комбінацій шарів матеріалів в залежності від навантаження на визначеній зоні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пенчук О.П., Глубіш Н.А. (2004). Сучасні вимоги до якості текстильних матеріалів і одягу із них /, // Вісник КНУТД № 5. – С. 119–123.
2. Чернышева Ю.С., Поляева В.А. (2009). Многофакторный поход к проектированию одежды. Швейная промышленность. – 2009. – № 4. – С. 28–31.
3. Бузов Б.А. (2005). Техническое регулирование, технический регламент и гигиенические требования к одежде. Швейная пром. № 3. – С. 29–31.
4. Матеріали та вироби текстильні, трикотажні, швейні та шкіряні. Показники якості. Терміни та визначення: ДСТУ 3998–2000. – [Чинний з 01.07.2001] – К.: Держстандарт України, 2000. – 72с. – (Національний стандарт України).
5. Черненко А.Д., Ванкевич П.І., Чернозубенко О.В., Салата І.З., Іваник Є.Г., Ільків І.М., Оборнев С.І. (2016). Основні принципи комплексної оцінки текстильних матеріалів для військової форми в аспекті функціонального призначення й зменшення бюджетних витрат. Військово-технічний збірник. №15. – С. 75–80.
6. Кричевский Г.Е. Опасность и безопасность изделий из текстиля. Текст. пром. № 3. – С. 87–91
7. Дутка Л. І., Арабулі А. Т. (2017). Порівняльний аналіз значень показників якості сучасних тканин, з яких виготовляють форму для військовослужбовців. Технології та дизайн. № 2. – С. 1–11.
8. Герасимов В.В., Легенька Л.В., Марійчук Р.Т. (2009). Визначення екологічних показників військового одягу з урахуванням вимог міжнародних стандартів. Вісник УжНУ. Вип. 22. – С. 148–152.
9. Муртазина С.А., Гарифуллина Г.А. (2011). Использование полимерных материалов в современном швейном производстве и дизайне одежды. Вестник Казанского технологического университета. №20. – С. 130–134.
10. Pantex [Електронний ресурс]: Тканини спеціальні. Режим доступу: <http://pantex.com.ua/tkani.html>
11. АВЛ-ЛЕН. (2014). [Електронний ресурс]: Рюкзачні матеріали. Режим доступу: http://www.avp.travel.ru/snar/snar_rukzmat.htm
12. Шериф. (2017). [Електронний ресурс]. Порівняльна характеристика тканин. Режим доступу: <http://sherif.ua/stati/tkani-dla-voennoi-formy>
13. Савчук Н.Г., Березненко С. М., Березненко М. М. (2006). Квалітологія швейного виробництва. Арістей, 464 с.
14. Родичкина Е.Н., Зарецкая Г. П. (2015). Формирование перечня требований к одежде для военнослужащих. Новая наука: опыт, традиции, инновации. № 2. – С. 163–166.

CALCULATION OF WEIGHT INDICATORS OF THE IMPORTANCE OF USING ODORIVECTORS FOR THE PURPOSE OF FORMALIZING OLFACTOMETRY DIAGNOSIS

¹Nosova Ya. V.,

²Shevchenko O. S. prof.,

¹Khudaieva S. A.,

¹Ibrahim Younouss Abdelhamid

¹Kharkiv National University of Radio Electronics;

²Kharkiv National Medical University

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12072018/5973

ARTICLE INFO

Received: 04 May 2018

Accepted: 27 June 2018

Published: 12 July 2018

KEYWORDS

olfactometry, sensitivity
olfactory, expert systems,
odorivector.

ABSTRACT

One of the most difficult non-formalized tasks of medical diagnostics is an olfactometric study. Therefore, in this article an attempt is made to standardize the results of diagnosis of olfactory analyzer disorders. For the development of the integral indicator of olfactory sensitivity in order to formalize the diagnostic data on the basis of the method of increasing the objectivity of olfactometric studies, weighting coefficients were determined based on the method of attribution of points. A questionnaire was prepared for our study. The expert opinion of nine experts on the degree of importance of each odorant during the conduct of an olfactometric study on a scale of one to ten was taken into account. The level of expertise of the working group experts was also assessed. The obtained weighting factors will be useful in developing decision support systems in diagnostics of the olfactory analyzer.

Citation: Nosova Ya. V., Shevchenko O. S., Khudaieva S. A., Ibrahim Younouss Abdelhamid (2018) Calculation of Weight Indicators of the Importance of Using Odorivectors for the Purpose of Formalizing Olfactometry Diagnosis. *International Academy Journal. Web of Scholar*. 7(25), Vol. 1. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12072018/5973

Copyright: © 2018 Nosova Ya. V., Shevchenko O. S., Khudaieva S. A., Ibrahim Younouss Abdelhamid
This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Introduction. Uncertainty in medical practice is becoming a major problem on the way to a precise diagnosis, since it prevents you from choosing the best solution and, consequently, can cause a poor response. [1]. There are various approaches to creating medical diagnostic systems, for example, expert systems that deal with unformalized tasks that require a non-standard approach. One of the most difficult non-formalized tasks of medical diagnostics is an olfactometry study.

There are many methods for assessing olfactory disturbances, among which are the most popular sniffing sticks test, the University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT) and others [2], but the main difference is the number of used odorivectors, which makes formalization of olfactory abnormalities difficult. Therefore, it seems advisable to propose an integral criterion for assessing olfactory disturbances. The choice of odorivectors in olfactory tests is also due to a geographic factor: olfactory stimuli should be easily detected by the subjects. Another aspect for effective olfactometry research is the use of objective measurement tools, lack of objectivity is a disadvantage of the most popular tests (UPSIT, Sniffing sticks test, etc.).

Taking into account the above, it seems necessary to develop an integral indicator of olfactory sensitivity in order to formalize diagnostic data in the development of decision support systems based on a method for increasing the objectivity of olfactometry research [3-5], with the help of which it is possible to perform objective investigations of respiratory and olfactory disorders and it fully meets the requirements.

Results of the study. It is necessary to make a determination of the importance of the selected private indicators (the degree of sense of the odorivectors), in other words, the weight coefficients used in the integral functions. One of the most common ways of determining weighting factors is the method of expert assessments (attribution of points). In contrast to the ranking method, experts here, depending on the importance of the indicator, set points from 0 to 10, and it is allowed to estimate the importance of the indicator by fractional values, as well as the same indicators can be assigned the same points. The level of competence of the experts of the working group (M) must meet the following condition:

$$0,67 \leq M \leq 1,00 \quad (1)$$

Moreover, the value of M is calculated by the following formula:

$$M = \frac{1}{m} \cdot \sum_{j=1}^m K_j, \quad (2)$$

where K_j – is the j-th expert's level of competence,
m – is the number of experts in the working group.

In order to evaluate the level of competence (K_j) of each j-th expert ($j = 1, m$) by the authors [6], it is proposed to use the following equation:

$$K_j = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 K_{ij} \quad (3)$$

Expression (3) includes five generalized K_{ij} indicators taken into account in assessing the level of competence of the j – expert, while ($0 \leq K_{ij} \leq 1$).

K_{1j} – takes into account professional qualifications, seniority and experience;

K_{2j} – takes into account the level of awareness in the field of scientific publications;

K_{3j} – takes into account, on the basis of self-esteem, the desire for professional growth, the ability to work in the team, as well as discipline and organization;

K_{4j} – takes into account the personal qualities of the expert given to him by colleagues experts;

K_{5j} – takes into account the level of coordination of the expert's actions with the members of the formed working group when performing the test assignment.

To determine the weight coefficients of odorivectors in developing the integral indicator of olfactory sensitivity, the expert opinion of nine experts on the degree of importance of each odorous substance during the conduct of an olfactometry study was taken into account. The level of competence of the experts of the working group is $M = 0,88$, which satisfies condition (1), hence the formed group is competent.

Experts in the field of otorhinolaryngology were offered questionnaires, where it was proposed to put points from 1 to 10 in terms of the importance of using odorivectors (1 - tincture of valerian, 2 - acetic acid, 3 - ammonia) to detect olfactory disturbances. Where 1 point is not important, 5 is of average importance, 10 is very important. Then we measured the weight of each indicator counted by each expert.

According to the method of attributing points [7]:

$$r_{ij} = \frac{n_{ij}}{\sum_{j=1}^m h_{ij}} \quad (4)$$

where r_{ij} – the weight of the j-th indicator, determined by the i-th expert, h_{ij} – the score of the i-th expert, exhibited to the j-th indicator, m – the number of indicators. Finally, the weight coefficients of the indicators are determined by the formula:

$$w_j = \frac{\sum_{i=1}^n r_{ij}}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n r_{ij}} \quad (5)$$

where n – the number of experts.

Calculation of weight coefficients by the method of assigning points is given in table 1.

The weights take the following values:

$$w_1 = \frac{5,927}{9} = 0,659$$

$$w_2 = \frac{2,603}{9} = 0,289$$

$$w_3 = \frac{0,471}{9} = 0,052$$

Table 1 – Determination of weight coefficients by the method of attributing points

Experts	Score points			Sum	Weights of indicators		
	n_{i1}	n_{i2}	n_{i3}		r_{i1}	r_{i2}	r_{i3}
1	10	10	5	25	0,400	0,400	0,200
2	10	8	0	18	0,556	0,444	0,000
3	10	5	0	15	0,667	0,333	0,000
4	9	3	1	13	0,692	0,231	0,077
5	10	2	0	12	0,833	0,167	0,000
6	10	3	1	14	0,714	0,214	0,071
7	10	1	0	11	0,909	0,091	0,000
8	9	5	1	15	0,600	0,333	0,067
9	10	7	1	18	0,556	0,389	0,056
				Sum	5,927	2,603	0,471

The small value of odorivector weighting factor 3 (ammonia) does not mean that this indicator should not participate in the integral assessment of olfactory sensitivity. Ammonia alcohol is informative only when there are no indices when testing for tincture of valerian and acetic acid, that is, with anosmia, but the olfactory-taste sensitivity remains functioning.

Conclusions. Thus, the level of competence of the experts of the working group was assessed, the weighting factors (by the method of attributing scores), the sensations of three odorivectors were determined by the method of increasing the objectivity of olfactometric studies to determine the integral index of olfactory sensitivity with the support of decision-making in olfactometric diagnosis.

REFERENCES

1. Goncharova A.B., Sergeeva E.I. System of support of decision-making in medicine for diagnostics of diseases. Innovations in science: a scientific journal. No. 1 (62). - Novosibirsk., Pub. ANS «SibAK», 2017, P. 23-25.
2. Avrunin O, Shushlyapina, N., Nosova Ya., Bogdan O. Olfactometry diagnostic at the modern stage. Bulletin of NTU «KhPI». Series: New solutions in modern technologies. Kharkiv: NTU «KhPI», 2016, 12 (1184), 95-100, doi:10.20998/2413-4295.2016.12.13
3. Nosova Ya. The use of statistical characteristics of measured signals to increasing the reliability of the rhinomanometric diagnosis // Ya. Nosova, N. Shushlyapina, S. V. Kostishyn, L. G. Koval, Z. Omiotek, et al. // Proc. SPIE 10031, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments. – 2016. – 100312M – doi:10.1117/12.2248364
4. Sakalo SM, Semenets VV, Azarhov O.Yu. High frequencies in medicine (therapy and diagnostics): Teaching. manual - X.: KNURE; Collegium, 2005. - 264 pp.
5. A method for increasing the objectivity of olfactometric studies: Pat. 110453 C2 Ukraine: IPC A61V 5/08 (2006.01) / Avrunin O.G., Zhuravlev AS, Shushlyapina N.O., Nosova Y.V., Faruk Kh., Applicant and Patent Owner Kharkiv National University of Radio Electronics. - №201500604; Stated. 2015/06/25; Published May 25, 2015, Bul. # 10 – 2p.
6. Postnikov V.M., Spiridonov S.B. Approach to calculation of weighting coefficients of experts' rank assessments when selecting a development option for an information system. Science and education. Bauman Moscow State Technical University, 2013, #8, P.396 - 412, DOI: 10.7463/0813.0580272
7. Makarova I.L. The analysis of methods for determining weight coefficients in the integral indicator of public health. International scientific journal «Symbol of Science», 2015, # 7, p.87-94

TRANSPORT

ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ МОРСКОГО ПОРТА

¹Берестовой А. М. д-р.техн.наук, проф.,¹Хлопецкая Л. Ф.²Зинченко С. Г. канд. эк. наук, доцент¹Украина, г. Мариуполь, АМИ НУ «ОМА»¹Украина, г. Мариуполь, АМИ НУ «ОМА»²Украина, г. Мариуполь, ГП ММТПDOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12072018/5974

ARTICLE INFO

Received: 11 May 2018**Accepted:** 23 June 2018**Published:** 12 July 2018

KEYWORDS

seaport, infrastructure,
integral index, significance,
development, indicator.

ABSTRACT

In the article the questions of an estimation of development of an infrastructure of a sea port are considered. It is proposed to assess the performance of infrastructure on the basis of an integrated index, composed of summary indicators of infrastructure security and infrastructure sufficiency. To determine the significance (weight) of each indicator, which has an impact on the development of the transport infrastructure of the seaport, it is proposed to establish weight coefficients. It is shown that a comparative assessment of the integrated indicators of all objects of the transport infrastructure of the seaport makes it possible to identify among them the most influential to the development.

Citation: Берестовой А. М., Хлопецкая Л. Ф., Зинченко С. Г. (2018) Ocenka Razvitiya Infrastruktury Morskogo Porta. *International Academy Journal. Web of Scholar*. 7(25), Vol. 1. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12072018/5974

Copyright: © 2018 Берестовой А. М., Хлопецкая Л. Ф., Зинченко С. Г. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Введение. Развитие Юго-Восточного региона Украины, характеризующееся в настоящее время кризисными явлениями, изменением устоявшихся связей и грузопотоков, снижением инвестиций и уменьшением объемов аграрно-промышленных производств и доходов в регионе, во многом определяется состоянием и развитием транспортных узлов, к основным из которых относится морской порт, обслуживающий в экспортно-импортном и перевалочном отношении не только рассматриваемый регион, но и другие районы Украины, в том числе и международные перевозки.

В свою очередь развитие порта во многом зависит от внутренних факторов, к числу которых может быть отнесена организация работы транспортной инфраструктуры морского порта в условиях дерегуляции грузопотоков. В связи с этим целесообразно рассмотреть методику определения и оценки интегрального показателя (индекса) работы транспортной инфраструктуры морского порта, отражающей потенциал его развития, особенно для создания конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности порта и региона.

Состояние рассмотрения проблемы. Для количественной оценки технико-экономического, инвестиционного и социального развития транспортной системы морского порта широко используются различные по значимости исходные данные и их показатели, к числу которых относят грузооборот порта, провозную и пропускную способность, скорость и сроки доставки, коэффициент использования транспортных средств, производительность труда, защиту окружающей среды и многие другие [5].

Вопросы количественной и качественной оценки работы сложных транспортных узлов в своих работах рассматривали Гулев Я.Ф. [5], Горев А.Э. [6], Акулиничев В.М. [7], Рыженко Л.И. [8] и другие. Анализ этих работ показывает, что в сложившихся условиях традиционные способы и методы эффективного планирования работы и развития инфраструктуры сложных транспортных узлов недостаточны. Необходима разработка комплексных интегральных показателей, учитывающих как исходную ситуацию, так и перспективу развития на основе многокритериальной оценки их воздействия.

Результаты исследования. Показатели, характеризующие работу и развитие транспортной инфраструктуры морского порта могут быть объединены в блоки: инфраструктурной обеспеченности и инфраструктурной достаточности. Тогда интегральный индекс развития транспортной инфраструктуры морского порта будет составлен из суммарных показателей инфраструктурной обеспеченности и инфраструктурной достаточности.

На рис. 1 представлена круговая диаграмма составляющих транспортной инфраструктуры морского порта, составленная по данным [9].

Суммарный показатель инфраструктурной обеспеченности $I_{об}$ может быть представлен в виде показателей (оценочных критериев) логистических потоков, таких как материальный, финансовый, территориальный, информационный, энергетический, складской, трудовых ресурсов и других.

Суммарный показатель инфраструктурной достаточности $I_{дс}$ также может быть описан показателями следующих логистических потоков: экологический, инвестиционный, социальный, навигационный, надежности и качественный, временной и других.

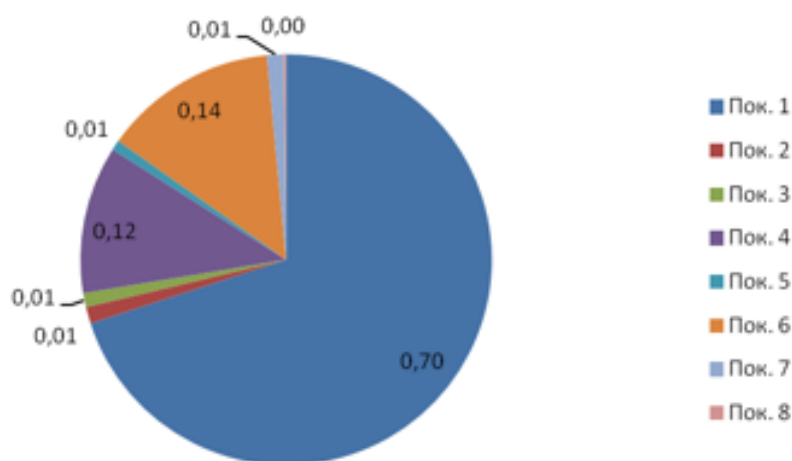


Рис. 1 – Пример круговой диаграммы составляющих транспортной инфраструктуры морского порта

При выборе показателей для определения интегрального индекса развития возникает необходимость их измерения и сравнения между собой. Все они имеют различную размерность, поэтому должны быть приведены к сопоставимым измерителям, для чего может быть использован индексный метод [1, 4]. Область возможных значений каждого рассчитываемого показателя определяется отрезком от 0 до 1, при этом нулевое значение показателя может означать наименьшее (min) влияние на перспективу развития, а единичное значение – наибольшее (max). Кроме того, все эти показатели могут быть развиты на две группы: «С» – группа показателей, стимулирующих развитие, и «Д» – группа дестабилизирующих показателей.

Группу «С» составляют показатели, значения которых оказывают позитивное воздействие и связаны с количественной оценкой качества расчетной характеристики. Группу «Д» составляют показатели, имеющие тормозящее влияние.

Нормирование показателей группы «С» может быть определено по формуле [4]:

$$C_{ij} = \frac{Z_{ij} - Z_{min}}{Z_{max} - Z_{min}} \quad (1)$$

где C_{ij} – нормированный i -тый показатель развития для j -того объекта транспортной инфраструктуры морского порта, стабилизирующий;

Z_{ij} – фактическое значение i -того показателя развития для j -того объекта транспортной инфраструктуры морского порта;

Z_{min}, Z_{max} – соответственно минимальное и максимальное значения i -того показателя развития в пределах области применения.

Для нормирования показателей группы «D», рост которых способствует уменьшению интегрального индекса, может быть использована формула [4]:

$$D_{ij} = \frac{z_{max} - z_{ij}}{z_{max} - z_{min}} \quad (2)$$

где D_{ij} – нормированный i -тый показатель развития для j -того объекта транспортной инфраструктуры морского порта, дестабилизирующий.

Для определения значимости (веса) каждого показателя, оказывающего влияние на развитие транспортной инфраструктуры морского порта необходимо установить весовые коэффициенты, которые вводятся для учета их участия при расчете суммарного инфраструктурного индекса. Идея определения значимости (веса) заключается в определении вклада каждого фактора в общей дисперсии, равной 100% (или единице).

Главное ограничение для весов заключается в том, что их сумма должна быть равна единице [2]. Существуют различные способы расчета значимостей (весов) показателей. Расчеты выполняются по элементам матрицы парных корреляций, по фактическим нагрузкам, по результатам парных сравнений экспертных оценок и т. д. [2, 3].

Для данного метода выбрана методика определения значимости (веса) по факторной нагрузке, при которой определяется вклад каждого фактора в общей дисперсии. Алгоритм такого расчета выполняется в три этапа [1, 4]:

- 1) рассчитываются произведения факторной нагрузки f_k и доли в общей дисперсии d_k , которую он объединяет ($q_k = f_k * d_k$);
- 2) рассчитываются суммы полученных произведений по всем факторам ($\sum q_k$);
- 3) рассчитывается вклад каждого фактора в сумму, т. е. собственной значимости (веса) i -того фактора в общей модели ($W_k = q_k / \sum q_k$).

Важно отметить, что значимости (веса) рассчитываются один раз и применяются в течении всего периода использования методики. Изменение значимостей (весов) возможно при изменениях перечня показателей или условий их использования для расчета развития транспортной инфраструктуры морского порта.

Затем определяются обобщающие показатели отдельных объектов развития транспортной инфраструктуры, как составляющие всей транспортной системы морского порта: общий индекс инфраструктурной доступности I_{oc} и общий индекс инфраструктурной обеспеченности $I_{об}$, а также интегральный индекс транспортной инфраструктуры морского порта.

Расчеты обобщающих показателей I_j , характеризующих отдельные объекты развития транспортной инфраструктуры, могут быть рассчитаны по формуле [4]:

$$I_{kj} = \sum_{i=1}^n (C_{ij} + D_{ij}) \cdot W_k \quad (3)$$

где I_{kj} – нормированный i -тый показатель k -того фактора развития для j -того объекта транспортной инфраструктуры;

W_k – значимость (вес), с которым i -тый объект учитывается при расчете суммарного показателя k -того фактора развития транспортной инфраструктуры;

n – количество показателей, используемых для оценки j -того объекта развития транспортной инфраструктуры.

После этого, согласно национальной методике [1], определяется интегральный индекс развития транспортной инфраструктуры морского порта IT_j как сумма обобщающих индикаторов, умноженных на соответствующую значимость (вес), который отражает их значимость в формировании уровня развития транспортной инфраструктуры морского порта:

$$IT_j = \sum_{i=1}^n I_{kj} \cdot W_k \quad (4)$$

Сравнительная оценка интегральных показателей всех объектов транспортной инфраструктуры морского порта дает возможность выявления наиболее влиятельных на развитие объектов, а также выявит наиболее слаборазвитые и требующие особого внимания при модернизации объекты транспортной инфраструктуры морского порта.

Выводы. Приведенный метод определения интегрального показателя развития транспортной инфраструктуры морского порта может быть использован для оценки и анализа работы, степени влияния объектов инфраструктуры на перспективное развитие морского порта в целом, а также выявления деструктивного характера отдельных объектов, тормозящих его развитие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ государственного комитета статистики Украины от 15 апреля 2003 г. № 114 «Об утверждении методики расчета интегральных региональных индексов экономического развития» [Эл. ресурс]. – Режим доступа: http://uazakon.com/dokuments/date_1a/pg_ibcnog.
2. Середа В. Г. Моделирование технологических процессов статистическими методами / В. Г. Середа, В. А. Паламарчук, Я. Е. Пыц. – Краматорск: ДГМА, 2010. – 84 с.
3. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: Пер. с англ. / Дж.-О. Еим, Ч.У. Миллер, У. Р. Клекка и др.; Под ред. И. С. Евнюкова. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.
4. Родащук Г. Ю. Методика определения интегрального индекса развития транспортной инфраструктуры сельских территорий / Г. Ю. Родащук, сборник научных трудов УНУС. – Умань, 2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lib.udau.edu/handle/123456789/80>.
5. Гулев Я. Ф. Основные показатели и измерители работы транспорта: Справочник / Я. Ф. Гулев, П. К. Лебединский. – М.: Транспорт, 1980. – 216 с.
6. Горев А. Э. Основы теории транспортных систем: Учебн. пособие / А. Э. Горев. – СПб.: СПбГАСУ, 2010. – 214 с.
7. Акулиничев В. М. Организация перевозок на промышленном транспорте: Учебник / В. М. Акулиничев. – М.: Высш. шк., 1983. – 247 с.
8. Рыженко Л. И. Техничко-экономические аспекты взаимодействия различных видов транспорта: Курс лекций / Л. И. Рыженко. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2007. – 56 с.
9. Офіційний сайт Мариупольського морського торговельного порту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.marport.net>

ECONOMY

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МИРОВОГО И РОССИЙСКОГО РИТЕЙЛА

Шемончук Д. С. к. т. н, доцент,
Макарова А. А.

Российский технологический университет (МИРЭА)
Институт инновационных технологий и государственного управления

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12072018/5975

ARTICLE INFO

Received: 14 May 2018
Accepted: 26 June 2018
Published: 12 July 2018

KEYWORDS

omnichannel, big data, client loyalty, automatization, self-checkout, e commerce, digital business.

ABSTRACT

Due to the rapid development of technology and changes in consumer habits, there is no doubt that only digital transformation can bring a particular business to a new level. Retail has been considered a conservative industry rather long time. However, it is revising strategy and actively implementing innovations today. Because of technology development physical stores are faced with the fact that collecting a lot of goods in one place and provide it to choose from is not as valuable to the customers as 30 or 40 years ago. Now stores are looking for ways to become more valuable for the customers, for example, allowing them to get a new digital experience..

Citation: Шемончук Д. С., Макарова А. А. (2018) Tendencii Razvitiya Mirovogo i Rossijskogo Ritejla. *International Academy Journal. Web of Scholar*. 7(25), Vol. 1. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12072018/5975

Copyright: © 2018 Шемончук Д. С., Макарова А. А. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

В связи с развитием онлайн продаж и цифровых каналов офлайн магазины нуждаются в новом подходе к предоставлению услуг. Растущая популярность онлайн-шопинга и отток покупателей из традиционных магазинов оказывает влияние на то, как трансформируются точки продаж офлайн. Многие отраслевые эксперты полагают, что в будущем магазины станут занимать все меньшие площади. Не нужны будут ни громоздкие торговые залы, ни витрины, ни складские площади, так как ритейлеры и их поставщики с каждым годом будут все лучше прогнозировать покупки. «Неслучайно одной из самых важных вакансий последних лет в ритейле является директор по инновациям», — пишет Алексей Менн в журнале «Forbes» [1].

Одним из основных трендов во всем мире является омниканальность, которая позволяет складывать данные из разрозненных каналов в единую картину. Этот тренд начинает активно развиваться в том числе и в России, догоняя мировые практики. Тренд начал набирать обороты по двум причинам. Розничные ритейлеры сталкиваются с проблемой непонимания того, как поведенческие данные, поступающие из интернета, связаны с информацией о запасах и продажах, с которой они привыкли иметь дело на протяжении десятилетий. Кроме того, многие традиционные ритейлеры внедрили услуги доставки и схему «заказал онлайн — забери офлайн». Однако в очередной раз столкнулись с проблемой непонимания всех выгод и недостатков такого решения. С другой стороны, в технологических решениях, создающихся для ритейла, стали активно использоваться когнитивные вычисления (сочетание искусственного интеллекта, обработки естественного языка и самообучающихся сетей). Эти два фактора служат причиной растущего потенциала омниканальной

аналитики. Ониканальная аналитика позволяет решать описанные выше проблемы и помогает выстроить взаимоотношения между онлайн- и офлайн-магазинами.

Очевидно, что для достижения наибольшего эффекта необходимо научиться лучше интерпретировать и понимать скрытые связи между данными. Поэтому другим определяющим трендом являются «большие данные» и системы предиктивной аналитики. Конечно, на данный момент нет четкого понимания о монетизации «больших данных», но развитие в этом направлении принесет бизнесу внушительные результаты. Анализ данных всегда будет важной составляющей для ИТ в ритейле. Те компании, которые смогут анализировать данные в различных разрезах смогут получить конкурентное преимущество.

Качественная работа с данными, в свою очередь, позволит сделать акцент на персонализированных коммуникациях и рекомендациях, что приведет к увеличению лояльности покупателей и дополнительным продажам. Но следует упомянуть, что недостаточно просто понимать поведение покупателей. Нужно учиться понимать контекст.

Для более точного понимания контекста и улавливания скрытых связей необходимо создавать «умные системы», к которым можно отнести получающие распространение «умные» прилавки», использующие технологии RFID, iBeacon, электронные ценники и кассы самообслуживания. Они позволяют отслеживать перемещение покупателей по магазину и создавать «карты нагрева». На основе этих данных можно сделать эффективной выкладку товара, планировать маркетинговые акции и оптимизировать покупательские потоки.

Развитие систем лояльности является одним из наиболее популярных трендов. Сложно представить магазин, который не работает с дисконтной или бонусной системой. Наибольший интерес на данный момент представляет отдельное ответвление этого тренда — мобильные приложения магазинов. Ритейлеры работают над повышением лояльности и другими способами. Например, для ускорения обслуживания клиентов могут использоваться специальные приложения, с помощью которого сотрудник способен обойти покупателей в очереди и просканировать товары в их корзинах. Эти данные могут синхронизироваться с кассовой программой. Подойдя к кассе, клиенту лишь необходимо оплатить покупку, не выкладывая товар на ленту. Это позволит очередям двигаться быстрее, а ритейлерам увеличивать лояльность клиентов.

Самообслуживание — не новый тренд. Многие магазины приходят к осознанию необходимости внедрения систем самообслуживания, что позволит сэкономить торговую площадь, а также сократить затраты на персонал. Однако, как показывает практика, устройства самообслуживания существующие на сегодняшний день в российском ритейле (self-checkout) не принесли ожидаемых результатов из-за неудобства в использовании, а также в большом периоде окупаемости вложенных инвестиций, что может себе позволить не каждый бизнес.

На сегодняшний день уже существуют примеры того, как будут выглядеть магазины ближайшего будущего с тотальной автоматизацией. Один из таких проектов — магазин компании Hointer, специализирующийся на мужской одежде. Магазин интересен тем, что интегрировал мобильное приложение в стандартный процесс покупки, полностью переосмыслив опыт розничной торговли. Клиент получает возможность сканирования этикетки понравившейся вещи с помощью приложения. А вещи, в свою очередь, доставляются в примерочную, номер которой клиент получает через мобильное приложение. Находясь в примерочной, покупатель имеет возможность заказать вещь другого размера, и она будет доставлена роботом через специальное отверстие в стене. Такой процесс организации покупок позволяет магазину сэкономить на торговой площади. В зале не нужно осуществлять выкладку множества одинаковых товаров разного размера, так как информация о доступных размерах отображается в приложении, а нужные вещи доставляются сразу в примерочную [2].

Покупателям стоит быть готовым, что в ближайшем будущем магазины будут знать каждого в лицо. Благодаря технологиям компьютерного зрения покупателей можно будет идентифицировать прямо на входе в магазин. В проекте Amazon Go нет ни касс, ни очередей. Покупатели просто заходят внутрь и добавляют продукты в список покупок, наводя на них телефон со специальным приложением. При выходе из магазина сумма покупок снимается с их счёта. Это позволяет экономить не только на зарплате, но и на инкассации наличных, на работе кассовых аппаратов и платёжных терминалов. Всё это позволит в перспективе уменьшить накладные расходы и снизить стоимость товаров в магазине по сравнению с магазинами старого типа, где работают живые кассиры. Более того, упрощение процедуры расчёта в магазине увеличивает размер среднего чека. Чем проще расстаться с деньгами, тем больше товаров человек купит в магазине. Как показывают исследования, при покупке по кредитной карте потребители оставляют в магазине большие суммы, чем при покупке за наличные.

С каждым годом офлайн будет все теснее «срастаться» с онлайн. Тот же Amazon работает над новой концепцией продуктового магазина, где пользователи могли бы заказывать еду онлайн, выбирать удобный им пятнадцатиминутный промежуток времени для того, чтобы забрать ее, а затем получать пакеты с покупками на выбранном месте парковки, не выходя из машины или пройдясь

за товарами пешком к ближайшему окошку выдачи, где заодно можно будет немного поболтать с продавцом, что может стать преимуществом, ведь возможностей для не виртуального общения у людей становится все меньше. В американском Starbucks уже можно заказать и оплатить кофе заранее через приложение. Придя в кофейню, нужно только забрать готовый напиток. Грань между офлайн- и онлайн-коммуникацией с потребителями становится все менее заметной: теперь выбирать товары покупатель может в приложении на экране планшета, находящегося в магазине. Все это заставляет ритейлеров не только делать функциональнее и удобнее сами мобильные приложения и сайты, но и менять устройство физических магазинов.

По мнению Джека Ма, основателя Alibaba Group, со временем электронная торговля станет основным видом ритейла: «Мы ожидаем появления полностью переделанной индустрии ритейла, которая станет возможной благодаря интеграции онлайн, офлайн, логистики и данных в рамках одной стоимостной цепи» [3]. Ключевую роль в этом процессе сыграют изменения в логистике, которые становятся возможными с развитием технологий. Это становится реальностью с появлением новых, ускоренных транспортных средств, с возможностью доставки посылок дронами или использованием летающих и движущихся роботов на складах, что позволит сэкономить время и ресурсы. Склады также могут исчезнуть, чтобы сократить цепочку доставки товара от производителя к потребителю. Это должно позволить уменьшить время между заказом товара и его получением сделать онлайн-шопинг практически таким же быстрым, как традиционный. Во многом этот процесс позволит ускорить появление беспилотных грузовиков, который станет коммерческим в ближайшие несколько лет. Но транспортировка товара дронами в ближайшее время пока не предвидится из-за технологических и законодательных проблем. С одной стороны, летающие беспилотники страдают от малой длительности работы аккумулятора, которые пока не имеют достаточной мощности, чтобы поднимать тяжелые грузы и удерживать их в воздухе длительное время. С другой стороны, регуляторы пока не разрешают автономное использование дронов в отсутствие правовой базы и утвержденных норм безопасности. «Мы меняемся настолько быстро, что наша способность изобретать новое превосходит нашу возможность адаптировать и использовать эти изобретения. Сегодня после появления новой технологии у нас уходит десять лет на достижение в обществе единого мнения по поводу того, что она означает, и формулировки определенных правил ее использования», — пишет Кевин Келли в книге «Неизбежно» [4].

Переход на беспилотники и внедрение других технологий займут еще какое-то время, но уже ясно, что в итоге весь процесс шопинга изменится до неузнаваемости: с одной стороны, он практически исчезнет в качестве самостоятельной активности, с другой – упростится настолько, что мы постоянно будем совершать покупки, практически не отвлекаясь от других занятий. Онлайн-транзакции станут полностью автоматическими и не будут требовать ввода номера карты, тем самым делая процесс шопинга все более «прозрачным» и легким для клиента. Это может увеличить риски и взлома аккаунта пользователя, и так называемого угона личности, но и здесь на помощь придет автоматизация: компьютер, в частности, будет принимать решение на основе целого ряда данных о покупателе, в том числе с помощью отпечатков пальцев и распознавания лиц. Ритейлеры смогут отдавать вопросы недобросовестных покупок и возврата платежей на аутсорсинг технологическим компаниям, а сами будут фокусироваться на увеличении продаж и улучшении взаимодействия с клиентами.

«Впечатления для них намного важнее, чем товары, которые они приобретают. Поколение Z живет в социальных сетях, и их социальный капитал построен на впечатлениях, а товары получают бонусом», — пишет о современном поколении Марси Мерриман, управляющий директор EY, занимающаяся ростом инноваций в ритейле [5]. Это заставляет традиционных ритейлеров трансформировать свои магазины и места, где можно получить впечатления. Но и сами социальные сети вынуждены конкурировать за пользователей не только между собой, но и с мессенджерами. Аудитория четырех крупнейших сервисов сообщений (WhatsApp, Facebook Messenger, WeChat и Viber) в 1 квартале 2015-го впервые превысила аудиторию четырех крупнейших соцсетей (Facebook, Twitter, LinkedIn и Instagram), и с тех пор разрыв увеличивается. Крис Мессина, занимавший ведущие посты в разработке Uber и Google, в конце 2015-го года написал, что ближайшие годы будут годами «разговорной коммерции» (conversational commerce). Компании будут общаться с клиентами через чаты и мессенджеры, причем это будут делать не только живые сотрудники, но и боты. «Служба поддержки, персональные рекомендации, обзоры новинок, наконец, сам процесс покупки, в том числе подтверждение заказов и уведомление о доставке, — все это будет происходить в мессенджерах», — прогнозирует Крис Мессина [5].

Трендсеттером российского ритейла по праву можно считать сеть «Азбука Вкуса». «Азбука Вкуса» тратит значительное количество ресурсов на ИТ-стратегию, делая акцент на омниканальности. «Дело в том, что у нас продаются не продукты питания, а в первую очередь сервисы. Мы – маркетинговая компания, продающая сервисы, а еда – это не более чем профиль нашей деятельности», — говорит Георгий Михайлов, директор по инновациям сети «Азбука Вкуса» [6]. В

2016 году большим шагом вперед стало изменение программы лояльности сети: дисконтные карты сменились на бонусные, и программа стала полностью цифровой. Карта покупателя аккумулирует в себе бонусы, марки, специальные предложения и подарки, поддерживаемые приложением, где персональные предложения поступают в виде ленты и доступна статистика покупок. И что не менее важно, «за кулисами» этого решения у сети появилось огромное количество данных: чеки, предпочтения клиентов, что позволяет предсказывать будущие покупки. Следующим по значимости проектом можно считать систему автозаказа, позволяющую предсказать, какое количество товара, в какой супермаркет и когда надо доставить. Таким образом «Азбука Вкуса» борется со списаниями и работает над представленностью товаров. Система автозаказа балансирует между тем, что необходимо показать покупателю, и тем, что реально продается. Еще один интересный проект — модернизация интернет-магазина на базе SAP Hybris. Он любопытен тем, что реализован силами внутренней команды «Азбуки Вкуса». Ритейлер работает также и над «имиджевыми» проектами, такими как запуск промо-роботов и совместный пилотный проект со Сбербанком — осуществление платежей по отпечатку пальца. «Азбука Вкуса» рассчитывает получить отклики, собрать идеи от клиентов и адаптировать данные сервисы. Это не только имидж, но и скорость, и удобство. Новое решение для оптимизации цен, являющееся частью портфолио IBM Omni-channel Merchandising, позволило «Азбуке Вкуса» заменить неавтоматизированные инструменты прогнозирования и ценообразования на единую облачную аналитическую платформу. Получаемые ценные аналитические выводы позволяют оптимизировать региональную и многоканальную стратегии, что, в свою очередь, помогает дать более точный прогноз продаж, расширяет арсенал средств взаимодействия с покупателями и ускоряет процесс выхода на новые рынки. Ценность этого инструмента — в возможности оперативно реагировать на быстро меняющееся покупательское поведение и конкурентную среду в каждом регионе или отдельно взятом магазине. В дальнейшем «Азбука Вкуса» планирует заниматься оптимизацией логистических процессов, который принесет большой экономический эффект и позволит повысить качество предоставляемого товара, а также развития различных клиентских сервисов. Например, перенос в смартфон кассы обслуживания. Особенно это будет востребовано теми, кто делает небольшие покупки. Следующим шагом в развитии мобильного приложения станет доставка сфотографированных продуктов на дом, рекомендация рецептов и сопутствующих товаров. Такая идеология делает возможными и множество других сервисов — например, приложения дополненной реальности, показывающие в торговом зале специальные предложения. Все это принесет элемент игры во взаимодействие с покупателями, делая его более увлекательным, ведь не всегда имеет смысл напирать на функциональные возможности, иногда важно, чтобы решение и вызывало позитивные эмоции, а покупка приносила удовольствие. Кроме того, в планах команды «Азбуки Вкуса» разработать устройство, которое в зависимости от образа жизни будет рекомендовать клиенту программу питания. Подобные сервисы могут способствовать и расширению корзины, и увеличению числа визитов в магазин, и повышению качества жизни клиента. «Я не вижу никаких препятствий к тому, чтобы подумать над финансовыми сервисами. Для ритейлера может быть интересным предложить своему клиенту новые отношения вроде флеш-кредитования или размещения депозита в обмен на привилегии при оплате. Эти модели могут расширить горизонты обычной программы лояльности», — говорит в своем интервью Георгий Михайлов, директор по инновациям сети «Азбука Вкуса» [6]. Интересной идеей является приложение для автомобиля. В связи с тем, что житель мегаполиса проводит много времени в автомобиле, полезно иметь собственное приложение в консоли, которое обладало бы функционалом заказа продуктов в голосовом режиме, возможностью принять список покупок от родных и оформить самовывоз, а также имело развлекательный контент.

Делая выводы о будущем ритейла стоит сказать, что основополагающей тенденцией является то, что у людей становится очень мало времени, в связи с этим все становится чуть меньше по размеру, но ближе к дому. Цифровой бизнес должен существовать в рамках этой концепции, становясь частью повседневной жизни граждан. Очень большой объем рынка в ближайшее время будет занят форматом «магазин у дома». Нельзя не согласиться с тем, что мы стали жить по-другому. Смартфон завладел значительной частью времени. И, как любому бизнесу, представителям ритейла необходимо присутствовать в этом пространстве, которое стало удобным людям и в котором они видят часть своей жизни. С одной стороны, цифровая трансформация — это наличие бренда в цифровых каналах. Второй взгляд на трансформацию заключается в совмещении розничного офлайн-бизнеса с цифровыми каналами. Попадая в физическую торговую точку, клиент должен получать все то же, что он обычно ищет в цифровом пространстве: рекомендательные сервисы, рецепты, доставку, специальные предложения и подарки. При этом речь идет не о технологиях, а об ощущениях. Стоит отметить, что на рынке присутствует множество стартапов, предлагающих абсолютно сырые идеи. При этом катастрофически не хватает законченности, способности превратить идею в бизнес-ценность. С точки зрения применения в бизнесе они требуют больших ресурсных инвестиций. Отдача от них появится через 3-5 лет, когда будет возможность реализовывать такие инициативы существенно дешевле. Важнее реализовать то, что быстро внедряется и дает эффект.

ЛИТЕРАТУРА

1. Forbes. Пять трендов для инноваций в ритейле. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.forbes.ru/tehnologii/338743-pyat-trendov-dlya-innovaciy-v-riteyle> (дата обращения 16.04.2018).
2. Retail Loyalty. Hointer: магазин, где джинсы продает робот. [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://www.retail-loyalty.org/journal_retail_loyalty/read_online/art173745/ (дата обращения 20.04.2018).
3. Kaspersky Lab. Магазин без касс и продавцов [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://kaspersky.vedomosti.ru/zhizn/magazin> (дата обращения 05.05.2018).
4. Неизбежно. 12 технологических трендов, которые определяют наше будущее/ Кевин Келли; пер. с англ. Юлии Константиновой и Таиры Мамедовой. — М.: Манн, Иванов, Фербер, 2017. — 352 с.
5. Kaspersky Lab. Жизнь онлайн [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://kaspersky.vedomosti.ru/zhizn/magazin> (дата обращения 20.04.2018).
6. Вестник цифровой трансформации. «Азбука Вкуса»: сервисы с позитивными эмоциями [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.cio.ru/articles/180417-Azbuka-Vkusa-Servisy-s-pozitivnymi-emotsiyami> (дата обращения 10.05.2018).
7. Investor presentation. Azbuka Vkusa — the undisputed leader in Russian high-quality food retail/ Azbuka Vkusa, 2017 — 15 с.
8. Россия онлайн? Догнать нельзя отстать/ BCG, 2017 — 52 с.
9. TechMedia. Умные магазины, омниканальная аналитика и бесконечная лояльность: 6 трендов ритейла в 2017 году [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://habr.com/company/pilot/blog/335174/> (дата обращения 15.05.2017).
10. TechMedia. Amazon Go — магазин без касс и очередей. <https://habr.com/post/399725/> (дата обращения 17.05.2018).
11. Супермаркет Amazon GO — когда такое будущее придет к нам? [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://keddr.com/2016/12/supermarket-amazon-go-kogda-takoe-budushhee-pridet-k-nam/> (дата обращения 25.05.2018).

AGRICULTURE

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕТРОВОЙ ЭРОЗИИ НА ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ

Курбанов К. Я.

Азербайджанский Государственный Аграрный Университет

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12072018/5976

ARTICLE INFO

Received: 15 May 2018**Accepted:** 30 June 2018**Published:** 12 July 2018

KEYWORDS

wind erosion, soil, arable layer, aerodynamics, wind speed, air flow, soil particle.

ABSTRACT

Wind erosion causes great harm to agriculture. The biggest evil is the loss of soil fertility due to blow-ing out of the upper, most fertile humus layer of fine earth, containing the largest amount of nutrients. The task of modeling the process of separation and transfer of particles, soil by air flow, which will help to develop measures to combat wind erosion. The problem is solved by creating a mathematical model based on systems of differential equations using the basic principles of classical aerodynamics. The analysis of the obtained model of the dynamics of soil particles on the cultivated land allows to find ways to slow down the transfer of soil by wind, one of the most practical can be the formation of the surface contra during the processing of the upper layer.

Citation: Курбанов К. Я. (2018) Modelirovanie Vetrovoj Ehrozii na Obrabatyvaemyh Zemlyah. *International Academy Journal. Web of Scholar*. 7(25), Vol. 1. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12072018/5976

Copyright: © 2018 Курбанов К. Я. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Введение. Ветровая эрозия – одно из наиболее значимых факторов, отрицательно влияющих на качество полей. Самыми незащищенными в этом плане являются гладкие, рыхлые с мелкими гранулами почвы. Ветер, дующий на высоте 30 см скоростью 6 м/час, заставляет почву двигаться. Потери плодородия почвы происходит вследствие выдувания из верхнего, наиболее плодородного гумусового слоя мелкозема, содержащего наибольшее количество питательных веществ при систематическом выдувании почвы ее плодородие сильно убывает и урожайность сельскохозяйственных культур снижается в несколько раз [1.2]. При этом любые меры направленные на снижение скорости ветра над поверхностью почвы, позитивно сказывается на ее состоянии. Сильный ветер может снести с полей вес пахотный слой вместе с семенами и молодыми растениями, которые еще не спели в достаточной мере развиваться и закрепить собой почву. Исследованиями установлено существование критической скорости ветра, при которой начинается отрыв и скачкообразное перемещение почвенных частиц. При определенных условиях это служит причиной лавинного процесса и транспортирования большого количества почвы. Поставленная в данной работе цель преследует решение задачи механики отрыва и переноса таких частиц горизонтальным воздушным потоком, которое поможет разработать практические меры борьбы с ветровой эрозией.

Объект и методы исследования. Объектом исследования является аэродинамика почвенных частиц обрабатываемых сельскохозяйственных угодий.

Сложность задачи заключается в том, что в рассматриваемой динамической схеме отсутствует явно выраженная взвешивающая сила, которая может быть найдена только при рассмотрении особенностей течения воздушного потока вблизи горизонтальной шероховатой плоскости. Главная на них – торможение слоев потока по мере приближения к неподвижной поверхности. Согласно положениям современной гидроаэродинамики, поток “прилипают” к обтекаемой плоскости, то есть скорость его на границе раздела равна нулю [3.4].

Для описания распределения скорости ветра воспользуемся принятой в метрологии [5] простой и дающей достаточное приближение степенной формулой:

$$U = 8,7v_g \left(\frac{y}{y_0} \right)^n \quad (1)$$

где U – скорость ветра, м/с;
 v_g – динамическая скорость, величина, учитывающая плотность воздуха и напряжения трения на поверхности обтекания, м/с;
 y – кинематический коэффициент вязкости воздуха, $y = 15 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$;

$$n = \frac{1}{7} \dots \frac{1}{10} \quad (2)$$

Вблизи стенки скорость в зависимости от расстояния изменяется линейно. Следовательно, полная формула для определения скорости должна состоять из двух частей, описывающих ее прямолинейное изменение в турбулентном ядре потока. Поскольку в настоящее время вывести такую единую формулу не представляется возможным, попытаемся решить задачу в первом приближении, распространив формулу для ядра потока и на пристеночную область. Неизбежные при таком допущении искажения могут быть оправданы тем, что действительные скорости воздушного потока над поверхностью почвы, зависящие от микрорельефа, всегда отличаются от теоретических. Достоверным можно считать лишь общий характер изменения рассматриваемой скорости по высоте над обтекаемой поверхностью, обслуживающий механизм воздействия ветра на почвенную частицу: если она находится на плоскости и перемещается вблизи нее, скорость воздушного потока, обтекающего верхнюю полу поверхность, всегда больше скорости потока, обтекающего нижнюю полу поверхность. Полученным экспериментально данным соответствует формула (1) с показателем $n = 0,1$.

Результаты и их обсуждение. Разница скоростей потока, омывающего верхнюю и нижнюю границы контура обтекания частицы, зависит от градиента скорости ($i, 1/\text{с}$) в вертикальном (по оси y) направлении:

$$i = \frac{du}{dy} = 0,87v_g \left(\frac{y}{y_0} \right)^{1/10} \cdot \frac{1}{y^{9/10}} \quad (3)$$

Приняв для определенности задачи почвенную частицу шарообразной, рассмотрим обтекание кругового контура, расположенного в вертикальной плоскости, проходящей через центр шара вдоль направления течения воздуха. Скорость обтекания любой его точки:

где U_0 i_0 – соответственно скорость и градиент скорости потока на высоте центра контура обтекания, м/с; 1/с;

r – радиус частицы, м;

α – угловая координата точки кругового контура обтекания, градус.

Известное в аэродинамике понятие циркуляции скорости (в $\text{м}^2/\text{с}$) по контуру обтекания выражается формулой [6].

$$\Gamma = \int_A^B u de \cos(u, dl) \quad (4)$$

где l – кривая циркуляция скорости по некоторой А В.

Подставив в формулу (4) значение скорости из выражения (3), после преобразований получим:

$$\Gamma = U_0 r \int_A^B \sin \alpha d\alpha i_0 r^2 \int_A^B \sin^2 \alpha d\alpha \quad (5)$$

а решив уравнение (5)

$$\Gamma = \pi U_0 r^2 \quad (6)$$

Следовательно, циркуляция скорости по контуру обтекания не зависит от абсолютной величины последней, а определяется только величиной градиента скорости для каждой частицы.

Подставив из уравнения (2) значение градиента скорости, получим формулу циркуляции и функции расстояния частицы от поверхности:

$$\Gamma = 0,87\pi v_g \left(\frac{y}{y_0} \right)^{1/10} \frac{r^2}{y_0^{9/10}} \quad (7)$$

Используя закон Н.Е. Жуковского [7.8.9], можно записать выражение удельной подъемной силы (в Н/м), отнесенной к единице длины контура обтекания, в виде:

$$F_y = \rho U_0 G \quad (8)$$

где: ρ – плотность воздуха Нс²/м⁴.

Подставив в формулу (8) значения величин из соотношений (1) и (7), получим:

$$F_y = 23,8 \rho \vartheta_g^2 \left(\frac{\vartheta_g}{v}\right)^{1/5} \cdot \frac{r^2}{y_0^{4/5}} \quad (9)$$

Перейдя от контура обтекания к телу шаровой формы и подставив $\rho = 1,29$ Нс²/м⁴, найдем подъемную силу (в Н):

$$T = 61,5 \vartheta_g^2 \left(\frac{\vartheta_g}{v}\right)^{1/5} \cdot \frac{r^2}{y_0^{4/5}} \quad (10)$$

Из формулы (10) видно, что подъемная сила существенно зависит от динамической скорости (ϑ_g). Для определения ее рассматриваем положение частицы почвы на горизонтальной поверхности на которую оказывают воздействие силы (рис.) – подъемная F , сопротивление R и тяжесть mg . При этом она может оказаться в состоянии движения с абсолютной скорости ϑ и скоростью относительно потока воздуха $\vartheta_{отн}$

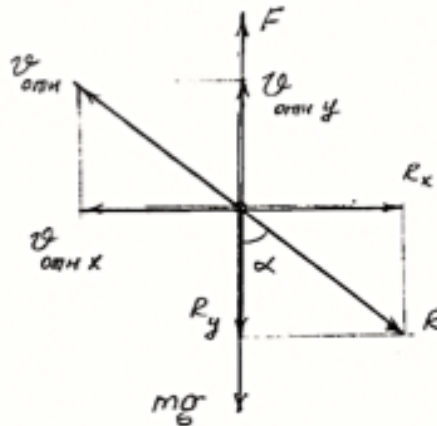


Рис. 1 Схема действующих сил и скоростей движения частицы при обтекании ее воздушным потоком.

Проекция скоростей на оси координат:

$$\vartheta_{отн x} = U - \vartheta_x \quad (11)$$

$$\vartheta_{отн y} = U - \vartheta_y \quad (12)$$

где $\vartheta_{отн x}$ и $\vartheta_{отн y}$ – соответственно горизонтальная и вертикальная составляющие ее относительной скорости частицы, м/с;

U – скорость потока, м/с;

Относительная скорости частицы

$$\vartheta_{отн} = \sqrt{(U - \vartheta_x)^2 + \vartheta_y^2} \quad (13)$$

сила сопротивления обтеканию

$$R = k f \rho \frac{(U - \vartheta_x)^2 + \vartheta_y^2}{2} \quad (14)$$

где: k и f – коэффициент аэродинамического сопротивления и миделевое сечение частицы.

Проекция силы сопротивления на оси координат имеют следующие значения:

$$R_x = R_{\sin \alpha} = k f \rho \frac{(U - \vartheta_x)^2 + \vartheta_y^2}{2} \sin \alpha \quad (15)$$

$$R_y = R_{\cos \alpha} = k f \rho \frac{(U - \vartheta_x)^2 + \vartheta_y^2}{2} \cos \alpha \quad (16)$$

С учетом соотношения (13), а также значений $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$ и соотношения (11), при $n = 1/10$ получим:

$$R_x = \frac{k f \rho}{2} \left[8,7 \vartheta_g \left(\frac{y_{\vartheta}}{v} \right)^{1/10} - \frac{\vartheta}{x} \right] \cdot \sqrt{\left[8,7 \vartheta_g \left(\frac{y_{\vartheta}}{v} \right)^{1/10} - \frac{\vartheta}{x} \right]^2 + \vartheta_y^2} \quad (17)$$

$$R_x = \frac{k f \rho}{2} \vartheta_y \sqrt{\left[8,7 \vartheta_g \left(\frac{y_{\vartheta}}{v} \right)^{1/10} - \frac{\vartheta}{x} \right]^2 + \vartheta_y^2} \quad (18)$$

Условия равновесия частицы в потоке могут быть записаны как

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = R_x \quad (19)$$

$$m \frac{d^2 y}{dt^2} = F - R_y - mg \quad (20)$$

Подставив в выражения и (19), и (20) значения величин из соотношений (10), (17), а также $f = \tau r^2$, $\vartheta_x = dx/dt$, $\vartheta_y = dy/dt$, $k = 0,45$, $\rho = 1,29 \text{ Нс}^2/\text{м}^4$ после преобразований находим:

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = 0,21 \frac{1}{\rho_{4ц}} \cdot \frac{1}{r} \left[8,7 \vartheta_g \left(\frac{y_{0\vartheta g}}{v} \right)^{1/10} - \frac{dx}{dt} \right] \cdot \sqrt{\left[8,7 \vartheta_g \left(\frac{y_{\vartheta}}{v} \right)^{1/10} - \frac{dx}{dt} \right]^2 + \left(\frac{dy}{dt} \right)^2} \quad (21)$$

$$\begin{aligned} \frac{d^2 y}{dt^2} = & 1,68 \frac{1}{\rho_{4ц}} \cdot \vartheta_g \left(\frac{y_{\vartheta}}{v} \right)^{1/10} \cdot \frac{1}{y_0^{1/10}} \left[8,7 \vartheta_g \left(\frac{y_{0\vartheta g}}{v} \right)^{1/10} - \frac{dx}{dt} \right] - 0,21 \frac{1}{\rho_{4ц}} \cdot \frac{1}{r} \cdot \frac{dy}{dt} \cdot \\ & \cdot \sqrt{\left[8,7 \vartheta_g \left(\frac{y_0 y_{\vartheta}}{v} \right)^{1/10} - \frac{dx}{dt} \right]^2 + \left(\frac{dy}{dt} \right)^2} - g \end{aligned} \quad (22)$$

Таким образом, система дифференциальных уравнений второго порядка представляют собой математическую модель динамики частицы на плоскости или перемещаемой параллельными ей воздушным потоком.

Выводы. Решение представленной системы дифференциальных уравнений позволяет заключить, что при ветровой эрозии сельскохозяйственных угодий по мере удаления почвенной частицы от обтекаемой горизонтальной поверхности воздействующая на эту частицу подъемная сила убывает, вследствие чего она воспринимает со стороны потока перемещение параллельной почвенной поверхности и опускается с уменьшением взаимодействия частицы с потоком. Следовательно, это необходимо уметь на операциях почве-обработке, формирующий контуры поверхности поля.

В этом отношении как один из вариантов находим свое объяснение минимальная обработка почвы, при которой на поверхности остаются пожнивные остатки, предотвращает изменение почвы до пылеобразного состояния. Стоячие растительные остатки замедляют скорости ветра по сравнению с лежащими.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вецкевич Г.З. Сельскохозяйственная метеорология. -Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1952.-324 с.
2. Гейлер Р. Климат приземного слоя воздуха: пер. с английского И.М.Шейниса, под. ред. С.А.Сапожниковой. - М.: Изд-во Иностранной литературы, 1960.-486 с.
3. Хромов С.П. Метеорология и климатология для географических факультетов. -Л.: Гидрометеоздат, 1983.-455 с.
4. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии: Том 1. -Обинск: ФГБУ "ВНИИГМИ-МЦД", 2011.-808 с.
5. Богаткин О.Г. Авиационная метеорология. Учебник. -СПБ: Изд-во РГТМУ, 2005.-328 с.
6. Прохоров А.М. Физическая энциклопедия. Том 1. -М.: Советская энциклопедия, 1988.-704 с.
7. Жуковский Н.Е. Сборник сочинений. Том 2. Гидродинамика. -М.-Л.: ГИТТЛ, 1949.-636 с.
8. Шахбаз Ершин. Гидроаэродинамика. -М.: Polmarium Academic Publishing, 2014.-436 с.
9. Аржаников Н.С. Аэродинамика. -М.: Рапол Классик, 2013.-490 с.

ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ ЛИНИИ КОМБИКОРМОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Мамедов С. Н. д. ф. т., доц.

Азербайджанский Государственный Аграрный Университет

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12072018/5977

ARTICLE INFO

Received: 05 May 2018

Accepted: 26 June 2018

Published: 12 July 2018

KEYWORDS

compound feed, batching
hopper, dosing unit, optimum
operation, crushing hopper, feed
production.

ABSTRACT

In this article the influence of preparation and practice methods of feed components on batching hopper sizes, mode of operation and compound animal feed production line is pointed out. The main tasks are to find the optimal operation of the dosing line on the basis of the minimal duration of the dosing period with the unchangeable production of the preparation line. It is possible to solve this problem by modeling the operation of the main line (the preparation line of grain components), by substantiating the initial, current and final reserve of the batching hopper as well as the time characteristics of the operational cycle. Compare the main production characteristics of the optimal with passport modes of the feed machine it is possible to say that the first one is more effective.

Citation: Мамедов С. Н. (2018) Obosnovanie Racional'nogo Rezhima Raboty Linii Kombikormovogo Proizvodstva. *International Academy Journal. Web of Scholar*. 7(25), Vol. 1. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12072018/5977

Copyright: © 2018 Мамедов С. Н. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Введение. Рационального использование кормов приобретает первостепенное значение. Эффективность корма будет тем выше, чем больше он соответствует потребностям животных по физико-механическим свойствам и содержанию питательных веществ. В технологических линиях приготовления кормовых смесей для равномерной загрузки машин в течение рабочей смены применяют накопители-питатели и бункера-дозаторы кормов [1,2].

Они являются неотъемлемой частью комплектов машин и оборудования комбикормового предприятия [3,4].

На комбикормовом предприятии любого типа линия дозирования компонентов представляет собой систему весовых или объемных дозаторов с над дозаторными бункерами. Бункера заполняют компонентами обычно двумя основными способами: последовательными и параллельным. В первом случае все компоненты комбикорма, предусмотренные рецептом, подают последовательно одной поточной линией; во втором – несколькими поточными линиями, специализированными на подготовке и подаче однородных по физико-механическим свойствам компонентов.

Применяемые способы подготовки и подачи компонентов существенно влияет на размеры наддозаторных бункеров, режим работы и производительность линии дозирования и предприятия в целом. Между тем на практике режим работы и размеры наддозаторных бункеров выбирают интуитивно, создавая в них максимально возможные начальные заделы компонентов. Это значительно увеличивает начальный непроизводительный период работы предприятия. Поэтому возникает задача найти наиболее рациональный режим работы линии дозирования из условия минимальной продолжительности предшествующего дозированию периода при неизменной производительности подготовленных линий.

Объект и метод исследования. Комбикормовое предприятие можно представить как систему из «т» подготовительных линий, обеспечивающих производство комбикормов из «п» компонентов по «к» рецептам. Обозначаем индексами j -номер линии (их число определяется максимально возможным числом одновременно подготавливаемых компонентов); i – номер компонента ($j = 1, 2, \dots, m$; $i = 1, 2, \dots, n$); n_j – число компонентов, обрабатываемых на j -й линии ($n_j < n$). Минимальное

число наддозаторных бункеров должно быть не меньше максимального числа компонентов, входящих одновременно в комбикорм, приготовленный по одному из «к» рецептов.

Рациональные размеры над дозаторных и наддробильных бункеров определяется после решения «к» однотипных задач (по числу рецептов). В результате решения каждой из них получаем минимальные для рассматриваемого рецепта размеры бункеров, а затем для каждого бункера из полученных данных выбираем максимальное значение, которое и будет наиболее приемлемым. Как видно общая задача сводится к оптимизации производства комбикормов по «к» рецептам, т.е. к решению более простой задачи оптимизации производства всего лишь по одному рецепту.

Результаты и их обсуждения. Решение поставленной задачи начинаем с моделирования работы основной линии (линии подготовки зерновых компонентов), а именно с определения начальных текущих и конечных оборотных заделов наддозаторных бункеров, а также временных характеристик рабочих циклов. Предположим, что в начальный момент времени все бункеры пусты и каждый предназначен только для одного компонента. Прежде чем начать производство комбикормов, создают оборотный задел первого компонента, затем следующего и так до тех пор, пока все компоненты, кроме ведущего (массовая доля которого в комбикорме наибольшая), будут подготовлены [5, 6, 7].

Дозирование этих компонентов начинают одновременно с подачей последнего, далее процесс продолжается непрерывно вплоть до окончания смены. Подготовка ведущего компонента в последнюю очередь позволяет существенно сократить время на создание начальных оборотных заделов (предшествующий дозированию рабочий цикл). При этом любое изменение порядка подготовки других компонентов не меняет продолжительности начального (нулевого) рабочего цикла. Под текущим рабочим циклом понимается период, прошедший между двумя последовательными восстановлениями оборотного задела первого компонента. На конечной рабочий цикл, обеспечивающий одновременное освобождение всех наддозаторных бункеров, переходят при изменении рецепта комбикорма. Такой переход в зависимости от требований производства можно сделать после любого текущего цикла.

Вводим обозначения исходных и расчетных параметров: X_{oi} – нулевой оборотный задел i -го компонента ($i=1,2,...,n$) т.е. количество (в тоннах) i -го компонента, которое необходимо накопить в над дозаторном бункере за нулевой рабочий цикл, чтобы обеспечить непрерывность дозирования при подготовке других компонентов; X_{li} – текущий оборотный задел i -го компонента, создаваемый с аналогичной целью при дозировании, т.е. в текущем рабочем цикле; X_{2i} – конечный оборотный задел i -го компонента, т.е. задел, создаваемый в конечном рабочем цикле; Π_i – производительность линии при подготовке i -го компонента (т/ч); d_i – расход i -го компонента при дозировании (т/ч); $\Pi_i - d_i$ – количество (т) i -го компонента, накапливаемое в над дозаторном бункере за 1 ч при подготовке компонента в период дозирования; $X_{li} / (\Pi_i - d_i)$ – время (ч), необходимое для создания текущего оборотного задела i -го компонента; $t_{i,i+1}$ – время, необходимое для переключения линии с обработки i -го компонента на обработку следующего ($i+1$)-го ($i=1,2,...,n$; $t_n, n+1 = t_{n1}$); Σt – суммарное время переключений в одном цикле, $\Sigma t = \sum_{i=1}^n t_{i,i+1}$ и не зависит от вида рабочего цикла.

Искомые величины X_{on} и X_{li} ($i=1, 2, ..., n$) можно определить, решив систему из $2n$ линейных алгебраических уравнений с $2n$ неизвестными, т.е.

$$\left. \begin{aligned} X_{01} &= d_1 \left(\frac{X_{0n}}{\Pi_n - d_n} + t_{n1} \right); \\ X_{02} &= d_2 \left(\frac{X_{0n}}{\Pi_n - d_n} + t_{n1} + \frac{X_{11}}{\Pi_1 - d_1} + t_{12} \right); \\ X_{03} &= d_3 \left(\frac{X_{0n}}{\Pi_n - d_n} + t_{n1} + \frac{X_{11}}{\Pi_1 - d_1} + t_{12} + \frac{X_{12}}{\Pi_2 - d_2} + t_{23} \right); \\ X_{on} &= d_n \left(\sum_{i=1}^n \frac{X_{li}}{\Pi_i - d_i} + \Sigma t \right); \\ X_{11} &= d_1 \left(\frac{X_{on}}{\Pi_n - d_n} + \sum_{i=2}^{n-1} \frac{X_{li}}{\Pi_i - d_i} + \Sigma t \right); \\ X_{12} &= d_2 \left(\frac{X_{on}}{\Pi_n - d_n} + \frac{X_{11}}{\Pi_1 - d_1} + \sum_{i=3}^{n-1} \frac{X_{li}}{\Pi_i - d_i} + \Sigma t \right); \\ X_{1,n-1} &= d_{n-1} \left(\frac{X_{on}}{\Pi_n - d_n} + \sum_{i=1}^{n-2} \frac{X_{li}}{\Pi_i - d_i} + \Sigma t \right); \\ X_{1n} &= X_{on} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Решив эту систему уравнений, можно определить время, необходимое для создания минимальных оборотных заделов X_{oi} и X_{li} по каждому компоненту:

$$\left. \begin{aligned} T_{oi} &= \frac{X_{oi}}{\Pi_i} (i=1,2,\dots,n-1); \\ T_{li} &= \frac{X_{li}}{\Pi_i - d_i} (i=1,2,\dots,n) \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Составив расписание работы всей моделируемой линии определяем продолжительность начального и текущего рабочих циклов:

$$\left. \begin{aligned} T_o &= \sum_{i=1}^{n-1} T_{oi} + \sum_{i=1}^{n-1} t_i, i+1; \\ T_l &= \sum_{i=1}^n T_{li} + \sum t \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Следует отметить, что по такому расписанию может работать только автоматизированная линия, так как при минимальных оборотных заделах любое нарушение режима изменит состав комбикорма.

Число текущих рабочих циклов устанавливают в соответствии с производственной программой (потребностью в комбикормах данного вида) и организацией работ (сменностью) на предприятии. Чтобы остановить производство в конце смены или при изменении рецепта комбикорма, необходимо одновременно прекратить дозирование и освободить все наддозаторные бункера. Для этого в последнем рабочем цикле создают так называемые конечные оборотные заделы. X_{2i} – Значения X_{2i} можно найти из следующей системы уравнений:

$$\left. \begin{aligned} X_{21} &= \frac{d_1(\Pi_1 - d_1)}{\Pi_1} \left(\frac{X_{1n}}{d_n} - t_{n1} \right); \\ X_{22} &= \frac{d_2(\Pi_2 - d_2)}{\Pi_2} \left(\frac{X_{1n}}{d_n} - \frac{X_{11}}{\Pi_1 - d_1} - t_{n1} - t_{12} \right); \\ X_{24} &= \frac{d_4(\Pi_4 - d_4)}{\Pi_4} \left[\frac{X_{1n}}{d_n} - \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{X_{li}}{\Pi_i - d_i} + t_i, i+1 \right) - t_{n1} \right]; \\ X_{2,n-1} &= \frac{d_{n-1}(\Pi_{n-1} - d_{n-1})}{\Pi_{n-1}} \left[\frac{X_{1n}}{d_n} - \sum_{i=1}^{n-2} \left(\frac{X_{li}}{\Pi_i - d_i} + t_i, i+1 \right) - t_{n1} \right] \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Аналогично предыдущему определяем

$$T_{2i} = \frac{X}{\Pi_i - d_i} (i=1,2,\dots,n-1); \quad (5)$$

$$T_2 = \sum_{i=1}^{n-1} T_{2i} + \sum t + \sum_{i=1}^{n-1} (T_{li} - T_{2i}) = \sum_{i=1}^{n-1} T_{li} + \sum t = T_1 - T_{1n} \quad (6)$$

Как видно из (6) продолжительность конечного цикла равна периоду, прошедшему между двумя последовательными восстановлениями оборотного задела ведущего компонента в текущем цикле.

Отметим, что с помощью приведенной методики можно рассчитать наиболее рациональные размеры наддозаторных бункеров и определить режим работы линии дозирования. Чтобы решить поставленную задачу, необходимо установить производительность дозаторов d_i . Обычно их определяют из условия, что производительность i -го дозатора ведущего компонента равна его максимально возможному значению d_e .

Тогда

$$d_i = \frac{\alpha_i d_n}{\alpha_n}, \quad (7)$$

где α_i и α_n – массовые доли i -го и n -го компонентов в комбикорме, %.

Максимально возможная производительность рассматриваемой линии дозирования.

$$N_{\max} = \sum_{i=1}^n d_i = 100 \frac{d_6}{\alpha_n} \quad (8)$$

Приведенная методика приемлема и для многолинейных схем (рис. 1). В качестве примера определим оптимальный режим работы и соответствующие параметры элементов агрегата по определенному рецепту при условии, что мучнистое сырье готовят на отдельной линии. Поскольку число компонентов, обрабатываемых на зерновой линии уменьшилось ($n=3$), следует ожидать возможного роста производительности дозатора на ведущем компоненте, но возможно при $d_n=d_3$ система (1) положительных решений не имеет. Постепенно уменьшая d_3 , находим такое его значение, при котором система (1) имеет решение. Значение d_3 определяет не только производительность дозаторов на всех других компонентах, включая и мучнистые, на и производительность всего предприятия.

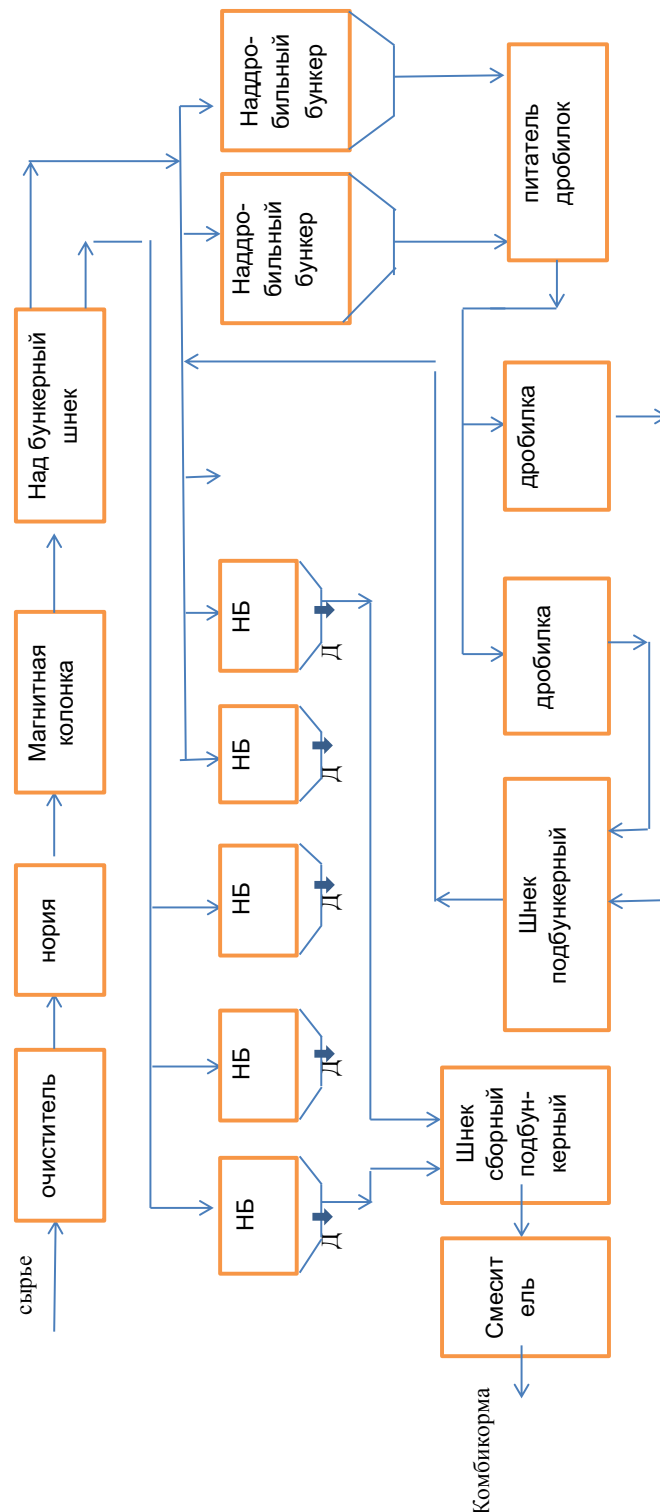


Рис. 1 - Структура комбикормового агрегата: д – дозаторы; НБ – наддозаторные бункера

Выводы. Обоснование таким образом оптимальные режимы и параметры линии дозирования на комбикормовом предприятии подтверждается следующей сравнительной производственной характеристикой, на базе ОКЦ-30 при двухлинейном процессе соответственно по расчетным оптимальным и паспортным данным: сменная производительность – 42,5 т, 30,0 т; максимальные заделы в наддозаторных бункерах – 1,20 т, 4,16 т; максимальные заделы в наддробильных бункерах – 0,70 т, 640 т. Расчеты называют, что благодаря сокращению оборотных заделов компонентов расход металла на бункеры комбикормового агрегата производительностью 4 т/ч сокращается на порядок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев В.А. – «Комбикормовое производства». Состояние и проблемы // Комбикорма. 2008, № 1. С. 9-13.
2. Щацкий В.В., Артюшин А.А. – «Оптимизация объема бункеров дозаторов кормов // Механизация и электрификация сельского хозяйства». 1982, № 8. С. 19-22.
3. Демский А.Е., Веоеньев В.Ф. – «Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов». Краснодар, 2005. 160 с.
4. Черняев Н.П.- «Производство комбикормов». М.; ВО «Агроиздат» 1989, 224 с.
5. Федоренко И.Я. – «Технологические процессы и оборудование для приготовления кормов». Учебное пособие. М.: Форум. 2007, 176 с.
6. Лысенко В.П. – «Оборудование и технологии для производства комбикормов». Сергиев Посад, 2005. 167 с.
7. Лыткина Л.И., Ерменко В.В., Коломникова О.П. – «Методологический подход в разрешении технических противоречий при совершенствовании технологии комбикормов / Вестник ВГТА – Воронеж: Изд-во ВГТА, 2006. № 11. С 63-72.

EVALUATION OF THE PROCESS OF SEPARATION OF SOIL FROM POTATO HARVESTER

Abbasov G. I. Ph.D in engineering, associate professor

Azerbaijan State Agrarian University

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12072018/5978

ARTICLE INFO

Received: 09 May 2018

Accepted: 22 June 2018

Published: 12 July 2018

KEYWORDS

Potato harvester, separation of soil, rod elevator, unit separation, the working surface, the length of the elevator.

ABSTRACT

The question of development of the method of calculation of the main parameters of the soil separator of the potato harvester is considered taking into account local conditions and factors affecting the complete separation. The solution of the problem is carried out by building a mathematical model of the soil separation process on the bar Elevator of the potato harvester, which is based on the experimental value of the absolute rate of separation, specific separation, which determines how many kilograms of soil is sifted through the unit area, for example, 1m² of the working surface of the separating working. The obtained analytical dependences allow to describe reliably the laws of separation on the working body, allow to take into account the change in the intensity of separation over the entire surface of the separator, in any section of length and width, and with different feed width of the separator, as well as taking into account factors taking into account soil and climatic conditions of the region.

Citation: Abbasov G. I. (2018) Evaluation of the Process of Separation of Soil From Potato Harvester. *International Academy Journal. Web of Scholar*. 7(25), Vol. 1. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12072018/5978

Copyright: © 2018 Abbasov G. I. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Introduction. In the General structure of agricultural production of Azerbaijan, it is possible to note the important places which are occupied by potato growing, which is considered a strategic product after grain. The annual demand for these products is 124 kg per inhabitant of the country. According to experts, soil and climatic conditions of Azerbaijan allow to increase the volume of production to the level of full satisfaction of domestic consumption [1].

The solution to this problem depends on the introduction of modern technology and advanced agricultural technology. However, it should be noted that at present, in the whole country, the level of potato production can not be recognized as satisfactory. Potato production is still a labor-intensive process, with harvesting accounting for 60 per cent of labor costs.

Potato harvesters are represented by diggers and combines. Harvesting by combines is a progressive method of harvesting potatoes, which consists in the fact that combines dig up the beds, separate the tubers from the soil, impurities and collect clean tubers into the hopper [2,3,4]. It should be noted that the quality of cleaning tubers from the soil, as well as the degree of damage to some extent depends on the work of the harvester on heavy soils with low or high humidity, which are the majority of soils of the main potato-producing regions of the Republic. The difficulty of the separation process in potato harvesters is caused by a number of factors, the main of which are the low content of tubers in the excavated soil mass, the extreme susceptibility of tubers to mechanical effects; unfavorable for separation physics-mechanical properties of the soil (lumpiness, plasticity, stickiness); sharp variability of soil properties depending on humidity, the presence of stones in the soil, rhizomes – weeds and other foreign impurities.

The main separating working bodies in existing potato harvesters are bar elevators. However, the existing methods of analysis and calculation of the main soil parameters of the separating body do not meet the tasks of improving the quality of their work in different soil climatic conditions. In this work, the aim was to establish the analytical dependence of the most reliably describing the pattern of soil separation on the separating working body.

The object and research method. The objects of research were the main design and operating parameters of soil-separating Elevator of potato harvester. The calculation of soil-separating working surface of the separating working body of potato harvesting machine is based on experimental data. The calculation is based on the experimental value q -absolute value of separation, specific separation, which determines how many kilograms of soil is sifted through a unit area, for example, through 1 m^2 of the working surface of the separator (bar Elevator) per unit time. Experience shows that the average value of $w = 50\text{ kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ is acceptable for tubers. The value of w depends primarily on the supply of soil, i.e. on the amount of it located on the considered area of the working surface of the separator. The soil supply for 1s at the beginning of the separator after the excavation of the potato bed by L_{emech} was designated by W_{max} (kg/s).

Results and discussion. Consider how the soil supply along the length of the separator changes. The amount of soil that is sifted at an infinitely small length ds , denote dN .

Obviously,

$$dN = -dW, \quad (1)$$

where: dW – changing the soil supply along the length of the separator at an infinitely small length ds .
The amount of soil

$$dN = dsBw, \quad (2)$$

where B – the width of the separator, m.

Replacing in (2) dN with dW by (1), we will have

$$dW = dsBw, \quad (3)$$

If in (3) to express w using W , we get the differential equation separation of soil along the length of the separator. As shown by the analysis of experimental data of soil wash ability from the elevators of potato harvesters, the dependence of w on W is nonlinear. It should be noted that the linear dependence is incorrectly reflected in the physical nature of the separation in elevators, since in the case of its application, the length of the separator surface at full screening of the passage fraction is infinitely large [5,6,7]. The linear dependence of w from W allows you to analyze the final stage of the separation process when the fullness of the separation 100%, and as is known of the agronomic requirements, potato harvester, should provide full separation of the soil – 99.75 p.c. which corresponds to a 20 p.c. infestation of tubers in the soil in the hopper of the combine.

Linear dependence is a special case that describes the separation process insufficiently. The dependence $w = f(W)$ is sufficiently described by the formula:

$$w = mW^n, \quad (4)$$

moreover: $B < 1$.

The « m » coefficient and the “ n ” degree index are determined by experimental data of soil sifting on the separator.

Replacing in (3) the value of w by (4) and converting the expression, we're obtain:

$$\frac{dW}{W^n} = -mBds. \quad (5)$$

We will find the integral of this equation from the table of integrals (8), after which we'll have:

$$-\frac{1}{(n-1)W^{n-1}} = -mBs + c, \quad (6)$$

Where: s – length of the separator.

The constant of integration « C » is defined under initial conditions ($s_0 = 0$, $W_0 = W_{\text{max}}$):

$$c = \frac{1}{(n-1)W_{\text{max}}^{n-1}} = \frac{W_{\text{max}}^{n-1}}{1-n}. \quad (7)$$

After setting the constant integration in (6) and transformations we obtain:

$$s = \frac{W_{\text{max}}^{n-1} - W^{1-n}}{mB(1-n)}. \quad (8)$$

The formula (8) is a general separation equation for the length s of the separator, which is determined depending on the initial supply of $W_{\max}$ (kg/s), the mass W (kg/s) with the separator at a length s from its beginning, the width of the separator $l_n(m)$, the coefficient “ m ” and the exponent “ n ”. The formula (8) is expressed in terms of the absolute value of the mass W of the separator. Often, the separation process is described using a relative index of separation-completeness or

$$\eta = \frac{W_{\max} - W}{W_{\max}}, \quad (9)$$

efficiency of separation which determines the complete allocation of the passage fraction along the length of the separator [9,10]. Then you can write otherwise:

$$s = \frac{W_{\max}^{n-1} [1 - (1-n)^{1-n}]}{mB(1-n)}. \quad (10)$$

According to the data of soil sifting on the separator of potato harvesters obtained during field studies, the dependence of the specific separation from the supply of software (4):

$$w = 1,72W^{0,7}. \quad (11)$$

The values « m » and « n » are calculated by the least squares method according to the experimental data. Respectively (8) after substitution of values « m », « n » and in = 1,15 m will take the form:

$$s = 1,77(W_{\max}^{0,26} - W^{0,26}). \quad (12)$$

and expressed for complete separation by (11), will be written as:

$$s = 1,77W_{\max}^{0,26} [1 - (1-n)^{0,26}]. \quad (13)$$

According to the equation (13), the length of the separator was determined, at which the entire soil is sifted through it, for the case when the size of the soil particles entering the separator is less than its working gaps. For two-row potato harvester can take $W_{\max} = 200$ kg/s.

Since at the end of the separator all the soil sifted, then $s = s_{\max}$ $W = 0$. Substituting the values of $W_{\max}$ and W in (12), the calculated length of the separator will be more than 7 m, which is not much for a potato harvester taking into account agricultural requirements. According to agrotechnical requirements, it is allowed to have up to 20% of soil impurities in the bunker heap. If the yield of tubers from the separator is 2 kg/s, then the permissible soil yield from the separator W to = 0.5 kg/s, which corresponds to the complete separation.

$$\eta_k = \frac{(200 - 0,5)}{200} = 0,9975. \quad (14)$$

According to (12) or (13) corresponding to the length of the separator with an acceptable gathering of soil from tubers obtained at 1.5 m less than the original estimate. Due to the fact that the potato harvesters for the second separator placed slides and other separation devices, the total length of the first and second separation elevators is much smaller.

The formulas (12) and (13) can be checked along the length s_1 of the first Elevator of the potato harvester kku-2A, which is 2.1 m.

It is known that the first Elevator weeds 60 ... 70 p.c.o f the incoming soil, i.e. 130 kg/s at $W_{\max} = 200$ kg / s, respectively, the gathering is $W_1 = 70$ kg/s.

According to the formula (12) the length of the first Elevator is obtained $s_1 = 2.0$ m. the Obtained value is very close to valid.

Equations (12) and (13) describe the pattern of soil separation on the elevators of potato harvesters quite reliably. In further studies of soil separation in potato harvesters, it is advisable to determine in tests with the refinement of the coefficients “ m ” and “ n ” in equation (4) for different soil and climatic conditions.

The presented method of calculation of separation allows to take into account the intensity of separation not only along the length of the separator, but also on its width and also at different feed of $W_{\max}$ on the width of the separator. To do this, in the right part (3) it is necessary to replace the differential of the separator length multiplied by its width by the differential area (dF), that is, $dW = -dFw = dsdBw$. Due to the presence of ridges in the soil field at the beginning of separation is unevenly distributed across the width of the separator: a large supply is observed when entering from the middle of the ridges and smaller – from the aisles.

Conclusion. The obtained analytical dependence (8) reliably describes the pattern of separation at any length of the separator and covers various patterns of separation taking into account the values of “ m ”

and “n”. To determine the length of the separating surface of potato harvesters, it is necessary to know the specific separation $w(\text{kg/m}^2\text{c})$ and its dependence on the supply for different soil and climatic conditions.

REFERENCES

1. Abasov I. Food security and priority areas of agriculture. - Baku: Science & education, 2011. – 640 p.(on Azerbaijan.language.)
2. Perov G.D. Potato harvesters. –M.: Structural Reorganization, 1984. - 320 p.
3. Vereshchagin N.M. etc. Modern machine technology of potato production // technology and equipment for the village.- 2004, №8. - pp. 16-19.
4. Chkhietiani A.A. Analysis of modern technologies of potato cultivation and designs of potato harvesters / Technical sciences-from theory to practice: Collection.St.on mater. IV international.scientific. - prakt.Conf. – Novosibirsk: Sib.AK, 2011. – pp. 115–120.
5. Byshov N.V., Buryakov Yu. V, Uspenskiy I. A. Improvement of technological process of potato machines / SB.scientific.Tr.staff and graduate students. – Ryazan: RGSA, 1996. –pp. 157–159.
6. Kondrashov A.V., Efimov P.V. Analysis of machine technology harvesting potatoes // Young scientist. - 2017, № 11 (145). - p. 23-25.
7. Borychev S.N. Improvement of technologies and machines for potato harvesting / Herald of Kras. GAU. - Krasnodar: Kras.GAU, 2007, №5. – pp. 179–185.
8. Dwight G. B. Tables of integrals and other mathematical formulas. - Moscow: Science, 2005. - 232 p.
9. Peshkov A.V. Mechanical–mathematical simulation technology-IC process of secondary separation potato machines / Bulletin of Kras.GAU. - Krasnodar: Kras. GAU, 2007, №1. – pp. 194–201.
10. Rogov S.S., Borychev S.N. Rational parameters of the separation intensifier for potato harvesters // Mechanization and electrification of agriculture. - 2007, №9. - p. 12

THE MODE OF OPERATION SUBARTESIAN WELLS AND THEIR OPTIMAL

Mustafayev R. M.

Azerbaijan State Agrarian University

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/12072018/5979

ARTICLE INFO

Received: 11 May 2018
Accepted: 30 June 2018
Published: 12 July 2018

KEYWORDS

sub artesian wells, operating mode, irrigation, yeast water resources, operating costs, depletion.

ABSTRACT

In the article, in Azerbaijan irrigation and partial water supply for the purpose of use in sub artesian wells, their areas, distribution, purpose and application of the conditions of compact information, the place received. For irrigation purposes, used sub artesian wells are available mode of operation, analyzed and deficiencies identified. Sub artesian wells, operating costs, reduce underground water resources more efficient and economical to use, as well as underground water resources, depletion, to avoid the well, network, optimal operation, application procedure comments were.

Citation: Mustafayev R. M. (2018) The Mode of Operation Subartesian Wells and Their Optimal. *International Academy Journal. Web of Scholar*. 7(25), Vol. 1. doi: 10.31435/rsglobal_wos/12072018/5979

Copyright: © 2018 **Mustafayev R. M.** This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Introduction. Sub artesian wells, irrigation, water supply to the population and groundwater level, regulating salinization of the land control (vertical drainage) and used for. At present, the Azerbaijani Melioration and Water Economy Open Joint stock company for 8713 well, including for irrigation 7042 artesian wells, land reclamation and irrigation, with the purpose 53 of vertical drainage, water supply with well managed purpose 1618 (tab.). Sub-artesian wells through 181,226 thousand hectares of acreage are irrigated. 289 sub artesian wells remain in the occupied Upper Karabakh region of Armenia and have no information about their technical condition. 840 artesian wells in the Nakhichevan Autonomous Republic's valid [1]. More than 300 sub artesian wells are planned to be drilled.

Sub artesian wells through produced water total flow of 117 m³ / sec and more, it is wells using 3.7 billion m³ of water, can be done. But the amount of water produced by the year of drought irrigation expiration, seeding rates, area and planting, systems, structures, in short, depending on demand changes. On average, 400-700 million m³ of water is removed. Wells in different geographical and hydrogeological conditions (mountain, foothill and flat areas) grubbed for water rise of 10 m to 190 m as varies. Plains underground water level location, close to the surface, in mountain and foothill areas, and the groundwater situated water the rise of various prices gets. So, in the mountainous and foothill areas located placed created high head, which pump device (immersion of pump), on the plains, and head no less immersion pumps used. Posted dynamic level zones or depending on the 6 m – 100 m changes [2].

Groundwater levels are located in the Shamkir, Shaki, Tartar, Barda, Goranboy, Agdam and other regions, near the surface area of Beylagan, Imishli, partly Agjabadi and other flat regions. Their capacity varies from 2.8 kW to 65 kW, due to the depth of underground water, the different levels of diving pumps, depending on the dynamic level and productivity of the wells. It is mainly used for pump units of 22 – 32 kW.

Sub artesian wells, along with the energy-efficient area, also spend a great deal of money on their exploitation. It is sufficient to note that in the current sub artesian wells operating in the province, electricity is consumed from 200 million kW/h to 700 million kilowatt-hours [2,3]. Meanwhile, the amount of electricity spent on electricity is between 12-49 million manat. On the other hand, experiments show that underground waters are unexpectedly dumped through wells and their reserves are gradually exhausted, leading to lower groundwater levels, and ultimately to exploitation costs and environmental degradation.

The analysis shows that one of the factors causing increased exploitation costs and gradual exhaustion of underground water resources is, in particular, the lack of optimal working regimes of the sub artesian wells network. Thus, the development of an optimal working regime for the subarticular wells network is of crucial importance.

Table 1 General information for reclamation and water economy of Azerbaijan on balance of JSC from artesian wells [1]

Name of area and management	Total, pieces	Irrigated area., ha	The purpose of wells,		
			Irrigated,pieces	Water supply, pieces	Reclamation and irrigation, pieces
1	2	3	4	5	6
Aghdam SGİİ	1076	30158	1076		
Aghchabedi SGİİ	863	30400	764	99	
Barda SGİİ	881	21225	637	191	53
Beylagan SGİİ	672	4447	505	167	
Goranboy SGİİ	777	23000	715	62	
Sheki SGİİ	630	6028	441	189	
Shamkir SGİİ	738	16172	588	150	
Ter-ter SGİİ	424	9690	388	36	
Tovuz SGİİ	672	11143	643	29	
Absheron SSI	4			4	
Guba SSI	19			19	
Gusar SSI	12	193	8	4	
Samukh SSI	463	22645	463		
Shamaklı SSI	1			1	
Sheki SSI	24		24		
Khachmaz SSI	24			24	
Goygol SSI	191	4777	191		
Goychay SSI	1			1	
İmişli SSI	2			2	
Tar-tarchay HGİİ	1			1	
Açı-nohur GOSTSII	11			11	
Boz-dagh GOSTSII	25			25	
Mar.-Mughan GOSTSII	6			6	
Pirshaat GOSTSII	66			66	
SAK II	1			1	
Total by region:	7584	179878	6443	1088	53
By Nakhchivan AR	840	1348	323	517	
Upper Karabakh	289		276	13	
Total by Republic:	8713	181226	7042	1618	53

Note: SGİİ-subartesian wells operation and management; SSI-irrigation system management; HGİİ-hydraulic engineering facilities operation and management; GOSTSII - winter pastures water supply systems operation and management; SAKII-Samur-Absheron canal, operation, management.

The aim of this study was artesian wells operation nested to reduce costs and underground water resources, depletion in order to prevent the group working of artesian wells, the optimal mode of operation, scientific and practical foundations of the training consists of.

Research, methods. Provided to achieve the purpose of observation, literature, stock and other sources, materials and information collected, they scientifically analyze attracted existing shortcomings, identification issued and the measures necessary to prepare the scientific basis has been created.

Feedback and discussion. Sub artesian wells of irrigated massif in different corners are built and they interact with each other hydraulic on the communication, working in the network, creates. Well mode of operation under both alone and networks that make up a group of wells, during the year of operation and service stop, simultaneously operating wells, the number, from the ground, from water, accounting is understood. The observations show that, either alone or a group of wells (wells, networks) acreage water,

and providing the vegetation period in agriculture during irrigation entered in the system. Practically wells, the operation mode of plants in water to meet the needs are used. At first glance, it seems that the demand for wells by works, that is, plants irrigation business ends. But studies show that in the current situation, there are no sub artesian wells for a particular mode of operation, for the following reasons, the actual work is considered acceptable can not be.

First, the actual situation of sub artesian wells, work during water loss occur and this circumstance is not taken into account. The fact is that the plants of the optimal irrigation norm and continue irrigation for a period of practically comply. So, in the country of advanced irrigation equipment, that is, economy of water irrigation machines and installations are very few, irrigation, advanced technologies, application at the desired level. Wells, caused by water acreage of land furrow irrigation, or strips, is issued. This water toll to leads [3]. The result reliability of demand for underground water exploitation involved, but also the wells of the treatment period, an increase of additional costs that creates.

Secondly, wells existing works in the regime of underground water resources from depletion and their level, the fall is not taken into account. So, sub artesian wells, work while watering, in groundwater area, level, mode and associated reclamation background changes dramatically. These groundwater reserves depletion of soil, surface layer and operating costs leads to an increase. For example, Baku, Baku, Baku and other regions of the last century, 50-60, still operating sub artesian wells, where in areas where the level of groundwater 5-10 m or more on the decline, their reserves have decreased significantly [2].

Thirdly, in practice it is often sub-artesian wells, hydraulic interaction effect is not considered. So, in the irrigated areas of the well group working, they each other hydraulic affects, and this impact as a result of the operation, involved water-bearing layers pressure is sharply reduced and the probability of depletion occurs. Underground water, reserves restoration of a lot of time and additional measures are not required. At the same time lush water-bearing layers water fall increases and energy consumption as well as operating costs leads to an increase.

These shortcomings and remove their structures that make up the network, optimal operation, making the need to. In this crop irrigation the problem of fear and groundwater depletion of stocks of the probability of prevention should not be overlooked. It is to be noted that artesian wells, optimum performance, preparation of existing at literature and normative documents of the particular method and order, would not happen. Only S.T.H asanov & J.C.Gulmammadov in 2009, published in the article [4] sub artesian wells, the mode of work, drawing up on the framework, are considered. The authors of the sub artesian wells, the mode of operation, the total water balance, and put forward. The article analysis shows that, the authors, provided plants, irrigation, given followed. The issue of groundwater level equalizing aspect considered.

Sub-artesian wells, operating mode, preparation and preparation of the issue two-first, the plant irrigation in compliance mode, and second, underground water resources reduce aspects to be considered.

Given this, the first irrigation mode, personifying the «hydro module graph» ($q=f(m,t)$), is composed. This is a graphic crop (planting turnover of plants) irrigation rate (m), and each irrigation continue term (t) is built.

Hydro module graph the procedure for drawing up technical literature widely and are described in detail in [5,6].

The regulating hydro module graph, mainly wet, and vegetation period irrigation supplied water volume (quantity) following formula is determined:

$$V_i = 86,4 q_i t_i \omega \quad ; (i=1,2, \dots, n), \quad (1)$$

Here: V_i – amount of water at each irrigation, m^3 ; t_i – length of water supply, day; 86,4 – $l/sec \ m^3 / day$ transition indicator; ω – total irrigation area, ha; q_i – the amount of water supplied to a single area (1 hectare), $l/sec.ha$; q_i – the price is taken from the pre-designed hydromodule chart for each irrigation.

The amount of water supplied to each irrigation (V_i), the duration of each irrigation (t_i) and the productivity of a subartezian well (Q , m^3 / day) is calculated by the following formula:

$$n_i = \frac{V_i}{Q_i t_i} \quad (2)$$

(This formula is based on the equation of $nQt = 86.4 q t$).

As seen from the formula (2), the number of wells operating in the wells network varies depending on the amount of water required for an irrigation (V_i), the yield of the well (Q_i) and the duration of irrigation (t_i). In other words, not all wells entering the network during the year, but some of them should work. This enables the use of underground water resources more efficiently and economically, and reducing operational costs.

[$N = f(V, Q, t)$] of the sub artesian wells according to the predetermined number of wells and duration of each irrigation. The schedule shows how many wells can be used over the year, and how much water is extracted from the maintenance department beforehand. The management is working on this schedule.

But that does not end there. Along with the work schedule of the well, the possibility of underground water depletion should be checked. For this purpose, the total volume of water supplied to each irrigation can be summed up in a total volume of water per year (VUM):

$$V_{um} = V_1 + V_2 + \dots + V_n = \sum_{i=1}^n V_i \quad (3)$$

Here V_1, V_2, V_n – the volume of water supplied to each irrigation, m^3 .

Subsequently, the quantity of nutrients (dynamic reserves) of groundwater is determined in the area where subartesian wells are located. Dynamic reserve or nutritional value is calculated by using the general water balance equation or by the «final differences» method [7, 8, 9]. Since the «final differences» method is complex, it is more appropriate to exclude the «total water balance» equation:

$$W = [A + B + \Phi + P + (\Pi - O) - (U + T)] \omega \quad (4)$$

Here: W – the amount of nutrients in the groundwater (intensity), m^3 ; A – the amount of precipitation falling during the year, m^3/ha ; B – the total amount of water supply and irrigation during the vegetation period (water norm), m^3/ha ; Φ – the amount of water drawn from canals and arcs, m^3/ha ; P – the amount of water that is injected into the exposed water reservoir or layers, m^3/ha ; Π, O – the amount of water coming into the area with the bottom of the earth, m^3/ha ; U – evaporation, m^3/ha ; T – transpiration by plants, m^3/ha ; ω – the area where the sub artesian wells are located, ha .

When the wells are operating, depression is formed in the area, and the amount of water coming out of the earth is about zero. Thus, in equation (4), $O = 0$ can be accepted. The remaining balance elements are easily identified by known methods and methods [7, 8, 9].

Hence, the amount of groundwater (W) per year is compared with the total volume of water supplied to the irrigation (V_{um}). If $V_{um} > W$ is taken, then it is corrected in irrigation mode. For example, irrigation norms are differentiated on the development phases of plants, the moisture content of the soil is taken as the depth of the root system developed by the plants.

If it is received, the work mode (schedule) designed for the network is considered optimal and affordable.

It should be noted that in the case of $W > W$, underground water reserves are gradually exhausted and require additional cost-effective measures to recover the exhausted stocks. For example, underneath the surface of the ground, water is injected with special facilities or additional infiltration reservoirs are built.

In the latter case, $W_{um} < W$, there is no danger of exhaustion of groundwater resources, which is of exceptional importance in terms of protection of the environment and ecological balance.

Conclusion.

1. The lack of optimum operating mode of existing sub artesian wells or the incompleteness of existing exploitation leads to an increase in operational costs, depletion of groundwater reserves, and ultimately a violation of the ecological balance.

2. The optimum operating schedule (schedule) of sub artesian wells in accordance with the irrigation regime of plants should be computed to reduce operating costs and to use them more efficiently and economically. The total amount of water supplied to the aqueducts on the basis of the compiled work regime should not be greater than the intake of groundwater.

3. The probability of depletion of groundwater resources or the environmental process that may occur may need to be determined in advance. Therefore, the level of nutrition of underground water, ie, the potential for recovery of the recovered resources should be checked. For this purpose, the total water balance is drawn up and the amount of water entering the groundwater is determined. Then it is compared with the quantity of water produced by wells during the year. If the amount of water taken by wells exceeds the amount of groundwater feeding, the irrigation norms are corrected, for example, the irrigation rate is calculated on the development stages of plants, in other words, the depth of the active layer of soils is equidistant to the depth developed by the root system of plants and irrigation norms. In this case, the volume of water supplied to irrigation and the amount of groundwater withdrawn considerably decreased.

REFERENCES

1. Ahmed-zadeh A.S., Hashimov A.C. Encyclopedia. Melioration and water economy. Baku: Radius, 2016, - 632 s.
2. Hasanov S.T. and s. Preparation of scientifically, ecologically-economically justified recommendations on the application of resources and energy saving technologies and technologies in the field of melioration and water economy /Scientific and technical report. Baku: AzEther and EIB, 2006, 43 p.
3. Hasanov S.T. Energy losses in the water industry // The collection of scientific publications of EITI and EIB. XXIX volume, Baku: Science, 2009, pp. 479-487.
4. Hasanov S.T., Gulmammadov Ch.C. Working mode of sub artesian wells // The EIA and the EIB collection of scientific works. XXIX volume, Baku: Science, 2009, pp. 445-448.
5. Kostyakov A.N. Basement melioration. M.: Selkhoziz, 1960, - 622 c.
6. Huseyn-zadeh U.A. Melioration issues. Baku: Azdovtadpedad published. 1962, - 244 p.
7. Lebedev AV Method of extraction of groundwater. M.: Gosgeolotekhnizdat, 1963, - 192 c.
8. Hasanov S.T. Drainage: report, design and operation. Baku: Science, 2009, - 236 p.
9. Averjanov S.F. The barber comes with a frozen ground. M.: Kolos, 1978, - 288 p.

INTERNATIONAL ACADEMY JOURNAL WEB OF SCHOLAR

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos

7(25), July 2018

Vol. 1

SCIENTIFIC EDITION

Indexed by:



Passed for printing 05.07.2018. Appearance 12.07.2018.

Typeface Times New Roman.

Circulation 300 copies.

Publisher RS Global Sp. z O.O., Warsaw, Poland, 2018

Numer KRS: 0000672864

REGON: 367026200

NIP: 5213776394

<https://ws-conference.com/>