NORWEGIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT OF THE INTERNATIONAL SCIENCE

№3/2017
VOL.1
Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

It was established in November 2016 with support from the Norwegian Academy of Science.

DESCRIPTION

The Scientific journal "Norwegian Journal of development of the International Science" is issued 12 times a year and is a scientific publication on topical problems of science.

Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway)

The assistant of theeditor in chief – Olof Hansen

James Smith (University of Birmingham, UK)
Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway)
Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
Sander Svein (University of Tromso, Norway)
Lena Meyer (University of Gothenburg, Sweden)
Hans Rasmussen (University of Southern Denmark, Denmark)
Chantal Girard (ESC Rennes School of Business, France)
Ann Claes (University of Groningen, Netherlands)
Ingrid Karlsen (University of Oslo, Norway)
Terje Gruterson (Norwegian Institute of Public Health, Norway)
Sander Langfjord (University Hospital, Norway)
Fredrik Mardosas (Oslo and Akershus University College, Norway)
Emil Berger (Ministry of Agriculture and Food, Norway)
Sofie Olsen (BioFokus, Norway)
Rolf Ulrich Becker (University of Duisburg-Essen, Germany)
Lutz Jancke (University of Zurich, Switzerland)
Elizabeth Davies (University of Glasgow, UK)
Chan Jiang(Peking University, China)

1000 copies
Norwegian Journal of development of the International Science
Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway
email: publish@njd-iscience.com
site: http://www.njd-iscience.com

CONTENT

AGRICULTURAL SCIENCES

Gadzhimustapaeva E., Solovyova A.
ANALYSIS OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF CAULIFLOWER IN THE SOUTHERN DRY SUBTROPICS OF DAGESTAN, RUSSIA 4

ARTS

Makarova K.
COMPUTER AND HAND-MADE GRAPHICS IN THE MODERN BOOK: THE CHARACTERISTICS OF PERCEPTION BY THE ARTIST AND THE VIEWER.....9

Sayapina L.
CLASSIFICATION OF SEATING PLACES FOR PEOPLE IN THE URBAN SPACE.....22

Shokolo I.
THE PORTRAIT CYCLE OF THE RUSSIAN CLERGY «REQUIEM» OF A BRUSH OF P. KORIN: SPIRITUAL ARMY OR OUTGOING RUS.....27

BIOLOGICAL SCIENCES

Fatullayev P., Gasanov I.
STUDY PARAMETERS QUALITY HYBRID HARD WHEAT UNDER NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC 34

Ushakov A.
TO THE ANALYSIS OF THE CONCEPTS “COMBINATION” AND “ASSOCIATION” OF THE NATURAL ZOONOSES FOCI 37

CULTUROLOGY

Tymofeyenko A.
IMAGE OF JAPAN IN WESTERN CINEMATOGRAPHY OF LATE XX – EARLY XXI CENTURIES: STATING THE ISSUE.....42

EARTH SCIENCES

Krasovskiy A., Golofast S., Vorobyov V.
THE CONTEMPORARY METHODS OF DEVELOPING STRANDED GAS RESERVES IN RUSSIA AND WORLDWIDE.....46

MEDICAL SCIENCES

Bulatetskiy S., Byalovskiy Yu., Glushkova E.
REACTION OF NONSPECIFIC ADAPTATION MECHANISMS TO INCREASE BREATHING RESISTANCE IN GROUPS WITH DIFFERENT LEVELS OF PHYSICAL FITNESS 54

Zhakupova T.Z., Ospanova K.E.,Ossipov V.D., Kolossov Y.V., Zhakenova G.A., Galitsky F.A.
THE STRUCTURE OF FORENSIC SERVICE AND TRAINING OF FORENSIC EXPERTS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN 62

Krom I., Yerugina M., Shmerkevich A.
THE PALLIATIVE CARE INSTITUTIONALIZATION TRENDS ANALYSIS IN RUSSIA 66

Lychkova A., Solovyeva A., Puzikov Al.
SEROTONIN INFLUENCE ON THE IMMUNE CELLS: A SYSTEMATIC REVIEW 68

Plieva L.
CASE SYNDROME LEFGREN 73

PHYSICAL SCIENCES

Pukha H., Kratko O., Doroshenko A.
RESEARCH OF THE ACOUSTIC FIELD PARAMETERS AS A CONSEQUENCE OF HUMAN STEPS.....79

TECHNICAL SCIENCES

Emeljanova I., Andrenko P., Chayka D.
DETERMINATION OF CAPACITIES OF CONCRETE MIX TRANSPORTATION BY UNIVERSAL HYDRAULIC HOSE CONCRETE PUMPS UNDER THE CONDITIONS OF A CONSTRUCTION SITE 84

Ryapolova E.
SOFTWARE REQUIREMENTS FOR IMPLEMENTATION VPN CONCENTRATOR 90

Serebryakov R.
VORTEX HYDRAULIC HEAT GENERATOR – ALTERNATIVE POWER SOURCE 91

Serebryakov R.
MODERN STATE, PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF WIND ENERGY 103

Skryabin V.
FEATURES OF KINEMATICS OF MOTION OF INSTRUMENT AT THE ABRASIVE POLISHING OF SEALING SURFACES OF DETAILS PIPELINE ARMATURE 115

Shishkina A.
MANAGEMENT STRENGTH CONCRETE COMBINED MICELLAR CATALYST 128

Yakusevich Yu.
SYSTEM OF AUTOMATIC DIAGNOSTICS AND MONITORING OF SHIP ELECTRICAL EQUIPMENT 134

VETERINARY SCIENCES

Kassymbekova L.N., Beksultanov G.N., Ponomareva O.A.
DISSEMINATION ECHINOCOCCOSIS AND METHODS OF STRUGGLE WITH HIM IN PAVLODAR REGION OF REPUBLIC KAZAKHSTAN 138

AGRICULTURAL SCIENCES

УДК 635.35-15(470.67-13)

АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КАПУСТЫ ЦВЕТНОЙ В УСЛОВИЯХ ОРОШАЕМОЙ ЗЕМЛЕДЕЛИИ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА, РОССИЯ

Гаджимустапаева Е.Г.
Канд. с./х. наук, стар. н. сотрудник Дагестанская ОС ВИР, Дербентский район, с. Вавилово, РД.
Соловьева А. Е.
Канд. б. наук, стар. н. сотрудник ВИР, Санкт - Петербург, Россия

ANALYSIS OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF CAULIFLOWER IN THE SOUTHERN DRY SUBTROPICS OF DAGESTAN, RUSSIA

Gadzhimustapaeva E.
Dagestan branch of VIR, Derbent district, Vavilovo, The Republic of Dagestan. VIR, St. Petersburg, Russia
Solovyova A.
Dagestan branch of VIR, Derbent district, Vavilovo, The Republic of Dagestan. VIR, St. Petersburg, Russia

Аннотация
В работе представлены результаты изучения и анализа химического состава 41 образца капусты цветной. Выделены сортообразцы с повышенным содержанием его ценных питательных веществ, при выращивании в южной плоскостной зоне Дагестане, при орошении. Рассмотрен и рекомендован ассортимент новых сортов и гибридов - Decora F1, Frebo F1, Elby F1, Minamonte F1, Gregor, Fargo F1, Alert, Vitaverde, Clabton F1, TSX C 22 F1, White Flash для летне-осенней период выращивания, и использования в селекции страны.

Abstract
This article present results of the study and analysis of the chemical composition of 41 cauliflower. Accessions with high concentration of nutrients when grown in southern plane zone of Dagestan were obtained. This assortiment of new varieties and hybrids - Decora F1, Frebo F1, Elby F1, Minamonte F1, Gregor, Fargo F1, Alert, Vitaverde, Clabton F1, TSX C 22 F1, White Flash are recommended for the summer-autumn cultivation and usage in breeding in the southern region of the Russia.

Ключевые слова: цветная капуста, сахара, белки, общая кислотность, сорта, гибриды.
Keywords: cauliflower, sugar, protein, total acidity, varieties, hybrids.

Как известно, капуста сильно различается биологическими особенностями органов употребляемых в пищу, как кочан, головка, лист, стеблеплод и это обуславливает большую изменчивость химического состава.

В работе King G. и др. (2003), Eduardo R., и др. (2001), Femenia A., Garosi P., и др. (1998) по пищевым достоинствам капуста цветная значительно превосходит белокочанную капусту. Диетическую и вкусовую ценность ее создают высокое содержание белка, минеральных веществ и витаминов, а также меньшее количество клетчатки в сравнении белокочанной.

По количественному содержанию сухого вещества, сырого белка и витаминов, крайне необходимых для жизнедеятельности человека, цветная капуста значительно превосходит широко распространенные овощные культуры, как томаты и огурцы.

В публикациях Луковниковой Г.А. (1973) акцентировано внимание на изучение динамики накопления вещества в процессе роста и созревания растений и показывает, что цветная капуста ко времени созревания головки содержит максимальное количество сухого вещества и сахаров, которое по мере расхождения головок начинается снижаться. При этом отмечено, что содержание аскорбиновой кислоты увеличивается к этому времени и максимально в перезревших головках.

По данным Лизгуновой Т.В. (1984) и Тер-Мануэльянц Е.Е. (1979) исследования химического состава цветной капусты сводилась к определению общих показателей преимущественно в центральных и северных областях России. Ограничены подобные исследования в условиях Дагестана.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В коллекции ВИР собраны сорта и гибриды разного географического происхождения, различающиеся по продуктивности, скороспелости, устойчивые к болезням, химическому составу, изучение которых в условиях Северных сухих субтропиков позволит выявить из них наиболее ценные в хозяйственном отношении и значительно расширит сортимент культуры.

Привлечены - 41 образцов цветной капусты из нового набора мировой коллекции ВИР, в том числе: из России 4, Нидерланды 22, Японии 5, по два образца из Швеции и Индии, и по образцу из Германии, Дании, Польши, Италии, Бангладеш, Канады. Химические анализы проведены в отделе биохимии и молекулярной биологии ВИР, Санкт-Петербург, 2009-2011 гг.

На Дагестанская ОС в 2009-2011 гг. были заложены мелко-деляночные опыты с целью определение химических показателей на более широком сортименте капусты цветной -*Brassica cauliflora* Lizg.

Посев семян 15-20 июня проводили в гряды. Выращенную рассаду высаживали в поле 25-30 июля. Учетная площадь делянки 10,5 м^2. В качестве стандарта был взят сорт Ариэль.

Для определения химического состава пробы брали в период достижения растениями 50-75 % массовой хозяйственной годности головок.

Территория Дербентского района расположена в Южном Дагестане (67° 33`с.ш. и 48°18` в.д.) в зоне Приморской низменности, на высоте 17 м ниже уровня моря. Почвы района разные, светло-каштановые, средне гумуснные солонцы и по механическому составу – глинистые. Тяжелые почвы обычно плотные и потому плохо пропускают воду и воздух. Содержание в почве: подвижного азота в пределах 4,2 - 5,6 мг, подвижного фосфора 6,2 - 8,6 мг, обменного калия 40 - 50 мг на 100 г абсолютно сухой почвы, что соответствует средней обеспеченности азотом, калием и слабым фосфором (Керимханов С.И., 1976).

Метеорологические данные периода вегетации 2009-2011 г., значительно отличались от среднемноголетних показателей. Так, среднемесячная температура воздуха самого теплого месяца – июня 2009 года составила 26,3°С, что на 5°С выше климатической нормы. А средняя температура за август месяц была выше климатической нормы на 2,1°С. В отношении осадков, лето было засушливо, за исключением 2-й декады июля 2009 г., когда в один день выпало - 48,3 мм осадков. Метеоусловия весны 2011 г. в целом незначительно отличались от климатической нормы. Однако к концу вегетации отмечались значительные отклонения. Так, только в первую декаду августа выпало до 40 мм осадков, в третьей декаде тоже отмечались осадки в виде ливней (52 мм). Среднесуточные температуры за тот же период также существенно отличались от предыдущего года. Среднесуточная температура воздуха за август 2010 г составляла 27,9°С, тогда, как в 2011 г. этот показатель был значительно ниже (25,6°С), что несомненно, сказалось на прохождении фенологических фаз развития капусты цветной.

В зоне сухих субтропиков южного Дагестана есть возможность возделывать цветную капусту в несколько сроков, сорта: в осенне-зимний период - позднеспелых; зимне-весений - использованием среднепоздне-, среднеспелых, ранних; летне-осенний - среднеспелых, ранних и ультраскороспелых.

Агротехника возделывания цветной капусты – общепринятая для зоны выращивания видов капусты.

Закладка опытов и полевые исследования проводились в соответствии с методическими указаниями ВИР Боос Г.В. и др. (1988) [4], по биохимии методы биохимического исследования растений Ермакова А.И., и др. [5], статистическую обработку данных по методикам, изложенным Б.А. Доспеховым [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Большое значение принадлежит применению разных сроков посева, в особенности выращиванию растений в районах с теплым и жарким климатом в летний и зимний период. Это способствует созданию форм с длительными периодами прохождения этапов морфогенеза, в том числе получению форм с плотно-сомкнутыми головками. Известный фактор, что для образования плотных головок благоприятна пониженная температура. Существенное влияние на химический состав оказывают и удобрения. Полное минеральное удобрение, сбалансированное по соотношению азота, фосфора и калия, всегда улучшает качество овощей.

Химический состав является главным показателем и качества урожая у головок цветной капусты. Химический состав, прежде всего, зависит от степени отселектированности изучаемых сортов и от длительности искусственного отбора. Предел изменчивости зависит от погодных условий места выращивания, величины изменчивости отдельных компонентов химического состава и характера исследуемых веществ.

Капуста цветная, имеет однолетний цикл развития с низкой морозоустойчивостью в сравнении с озимой формой. Растения накапливают меньше сахаров, чем озимые сорта, при этом глюкоза в сумме сахаров не превалирует, как это наблюдается в озимой цветной капусте. Головки цветной капусты, как пищевой продукт, высоко ценятся за свои питательные, вкусовые и особенно диетические свойства. В них содержится большое количество безазотистых и азотистых веществ, сахаров, минеральных веществ и витаминов.

По результатам исследования, изученные сорта и гибриды значительно различались по химическому составу. Накопление сухого вещества у стандарта Ариэль составил - 31,30 % (табл. 1). По отношению к стандарту по содержанию **сухого вещества** выделились 2009 году сорта и гибриды: Frebo F1 – 47,60 %, Casper F1 – 42,30, Lukra – 31,60, Frebo F1 -30,80, Decora F1 – 30,40, Witki – 30,20 (Нидерланды); Berga – 34,20 % (Германия); б/н – 33,70 % (Индия).

Таблица 1.

Химический состав капусты цветной (на сухое вещество), Дербент, 2009-2010 гг.

№ каталога ВИР	Название сорта	Происхождение	Сухой вес, %	Сумма сахаров, %	Моносахара, %	Сахароза, %
944*	Frebo F1	Нидерланды	47,6	4,05	3,86	0,20
944*	Frebo F1	Нидерланды	30,8	16,15	9,44	6,71
932*	Casper F1	Нидерланды	42,3	17,60	7,71	9,89
943*	Gregor	Нидерланды	34,2	18,06	16,86	1,20
559*	Lukra	Нидерланды	31,6	15,18	14,51	0,67
940*	Décora F1	Нидерланды	30,4	25,40	13,24	12,16
931*	Witki	Нидерланды	30,2	9,66	1,44	8,22
942*	Divita F1	Нидерланды	27,1	12,10	1,20	10,90
933*	Minamonte F1	Нидерланды	25,8	16,66	3,82	12,84
979	Linas	Нидерланды	25,7	21,90	5,24	16,66
1066	Paradiso F1	Нидерланды	18,4	11,11	1,44	9,67
1064	Lagan F1	Нидерланды	17,9	11,89	1,94	9,95
1058	Imperial 10-6 F1	Нидерланды	17,4	10,62	1,44	9,18
1055	Pindus	Нидерланды	17,0	17,04	16,61	0,43
895*	Berga	Германия	34,2	18,06	16,86	1,20
578*	б/н	Индия	33,7	9,46	6,72	2,74
901*	Aristo	Швеция	26,6	20,2 0	19,49	0,71
1070	Alert	Канада	23,4	14,93	14,25	0,68
724*	Meraviglia Precoce	Италия	23,2	17,96	4,81	13,15
913*	Whate Flash	Япония	20,4	18,07	1,69	16,38
912*	Milkyway F1	Япония	15,4	14,31	1,94	12,37
1109	Ариэль (стандарт)	Россия	31,30	10,38	1,20	9,18

*- временный каталог ВИР.

Максимально данными выделился гибрид Frebo урожай, которого снят 5 и 14 октября, в первом случае показывает повышенное содержание сухого вещества до 47,60 %, во втором - 30,80 (табл. 1).

Необходимо отметить, что наличие высокого % сухого вещества в данном гибриде, содержания суммы сахаров (на сухое вещество) наблюдается большую разницу между пробами, в первом – 4,05 %, во втором – 16,15 %.

Сахар является энергетическим материалом, накопление которого в разных органах растений способствуют сохранению растений в период перезимовки и понижения температуры. Накопление общего количества сахара в головках зависела от времени созревания и уборки головок в 2009 г. Содержание суммы сахаров (на сухое вещество) составило у сортов: Decora F1 -25,40 %, Linas – 21,90, Gregor – 18,06, Casper F1-17,60, Pindus - 17,04 %, Frebo F1 -16,15, Lukra -15,18 (Нидерланды); Aristo -20,20 % (Швеция); Berga -18,06 % (Германия); Whate Flash – 18,07 (Япония) и Meraviglia Precoce – 17,96 (Италия);. Стандарт Ариэль имел относительно низкое содержание суммы сахаров -10,38 % (табл. 1).

Моносахариды, это органические соединения, одна из основных групп углеводов, самая простая форма сахара, растворимая в воде. Для человека в жизнедеятельности наиболее важны, как глюкоза, фруктоза и т.д. Накопления моносахаридов в головках капусты цветной происходило по-разному (на сухое вещество) максимальные данные показали: Aristo -19,49 % (Швеция); Gregor -16,86 %, Pindus -16,61, Lukra -14,51, Décora F1-13,24, Frebo F1 -9,44 (Нидерланды); Berga -16,86 % (Германия); Alert -14,25 % (Канада). Сорт Ариэль (стандарт) отмечено содержание моносахаридов низкое – 1,20 %.

По содержанию **сахарозы** высокие данные показаны: Linas -16,66 %, Minamonte F1 -12,84, Decora -12,16, Divita F1 -10,90, Lagan F1 -9,95, Casper F1 -9,89, Paradiso F1 -9,67, Imperial 10-6 F1 -9,18 (Нидерланды); Whate Flash -16,38, Milkyway F1 -12,37 % (Япония) и Meraviglia Precoce -13,15 (Италия). Ариэль (стандарт) - 9,18 %.

Особо необходимо выделить гибрид Decora с высоким содержанием сумма сахаров -25,40 %, моносахаридов -13,24 % и сахарозы -12,16 %. Головка у гибрида укрыта внешними листьями, текстура ткани нежная, белая.

В исследованиях Лизгуновой Т.В., Луковниковой Г.А. (1984) по содержанию азотистых веществ среди овощных растений капуста занимает одно из первых мест после шпината, укропа и петрушки. Виды и подвиды значительно различаются по содержанию сырого белка: от 1,4 % - белокочанного до 6,0 % - брюссельского.

В большинстве случаев сорта и гибриды, обладающие повышенной способностью к синтезу веществ, накапливают и большое количества сырого белка, что показано в таблице 2, у выделившихся образцов (на сухое вещество): VS 4037 -

40,38 % (Дания); Divita -37,50, Frebo F1 -32,54, Elby F1 -32,02, Imperial 10-6 F1 -31,97, Minamonte F1 -31,79, White Star -30,92, Gregor -30,19 (Нидерланды); SWC – 153 F1 -36,70, Aristo -31,29 (Швеция); Ecno 13 - 34,72 (Индия); Tropical 45 Days T-6 -33,36 (Японии); б/н -33,17 (Бангладеш); Pionier - 31,81 (Польша). Нужно отметить отечественные сорта, выделившиеся по данному признаку - Шаласи -38,37 %, Отечественная -36,14, Царевна - 28,62. Содержания белка у стандарта Ариэль - 31,96 % (табл. 2).

Одним из наиболее действенных факторов внешней среды, влияющих на изменчивость химического состава растений, являются метеорологические условия года выращивания. Анализ погодных условий в наших опытах показал, что содержание сырого белка в головках цветной капусты увеличивается в более влажные годы по сравнению в засушливый период.

Цветная капуста богата содержанием органических кислот особенно яблочной кислотой, ее не рекомендовано включать в рацион тем людям, которые страдают повышенной кислотностью желудка (язвенной болезнью, спазмами…).

Таблица 2.

Химический состав белка и общей кислотности у капусты цветной (на сухое вещество) Дагестанская ОС ВИР, 2009-2010 гг.

№ каталога ВИР	Название сорта	Происхождение	Белок, %	Общ. к-ть, % ябл.к-ты.
942*	Divita F1	Нидерланды	37,50	5,25
944*	Frebo F1	Нидерланды	32,54	3,07
746*	Elby	Нидерланды	32,02	4,60
1058	Imperial 10-6 F1	Нидерланды	31,97	3,41
933*	Minamonte F1	Нидерланды	31,79	3,18
918*	White Star F1	Нидерланды	30,92	4,07
943*	Gregor	Нидерланды	30,19	4,48
931*	Witki	Нидерланды	25,60	3,28
559*	Lukra	Нидерланды	20,31	4,01
944*	Frebo F1	Нидерланды	19,88	3,07
825*	VS 4037	Дания	40,38	4,60
1084	SWC-153 F1	Швеция	36,70	4,07
901*	Aristo	Швеция	31,29	4,60
547*	Ecno 13	Индия	34,72	4,99
578*	б/н	Индия	29,92	4,30
788*	Tropical 45. Days T-6	Япония	33,36	3,94
637*	б/н	Бангладеш	33,17	4,20
1071	Pionier	Польша	31,81	3,81
1070	Alert	Канада	27,39	4,25
1001	Шаласи	Россия	38,37	5,91
592	Отечественная	Россия	36,14	4,47
	Царевна	Россия	28,62	5,38
1109	Ариэль (стандарт)	Россия	31,96	4,86

*- временный каталог ВИР.

В наших исследованиях по цветной капусте не отмечены сорта или гибриды с повышенным содержанием **общей кислотности**. Самый высокий процент составляет у образцов (на сухое вещество): Шаласи -5,91 %, Царевна -5,38, Отечественная -4,47 (Россия); Divita F1 -5,25, Elby F1 - 4,60, Gregor -4,48, Lukra -4,01 (Нидерланды); Ecno 13 -4,99, б/н -4,30 (Индия); Alert -4,25 (Канада); Aristo -4,60 (Швеция); VS 4037 -4,60 (Дания). Содержания органических кислот яблочной кислотой у стандарта Ариэль -4,86 % (табл. 2).

Изученные сорта и гибриды капусты цветной по химическому составу выделились по комплексу признаков хозяйственной годности, сочетающие их с продуктивностью. Высокой продуктивностью с 1 м^2 отличились образцы: Divita F1 -3,48 кг, Minamonte F1 -3,27, Gregor -3,21, Casper F1 -2,94, Lukra -2,94, Decora F1 -2,73, Pindus -2,7, Frebo F1 - 2,49 (Нидерланды) и Aristo -2,88 (Швеция) по сравнению стандарта Ариэль -2,13кг/м^2.

Таким образом, наши исследования показывают, что период выращивания и температурный фактор в значительной степени влияют на качество и химический состав головок капусты цветной. В зависимости от сортовых особенностей и условий вегетационных периодов выращивания у капусты цветной наблюдается значительные колебания в содержании сухого вещества, сахаров, белка, а также наличие яблочной кислоты.

Заслуживает внимания сорта и гибриды, превосходящие стандарт сорт - по накоплению белка, сахаров, яблочной кислоты: Decora F1, Frebo F1, Elby F1, Minamonte F1, Gregor, Fargo F1, Alert, Vitaverde, Clabton F1 - Нидерланды; б/н - Индия; TSX C 22 F1, White Flash – Японии, а также отечественные сорта Шаласи, Ариэль и Царевна.

Необходимо отметить, пределы изменчивости веществ у отдельных сортов различны, но характер ее по отдельным веществам одинаков.

При сравнении изменчивости химических веществ у сорта с различной скороспелостью в пределах сорта было выявлено, что позднеспелые сорта капусты цветной интенсивнее накапливают продукты ассимиляции.

Вышеуказанные сорта и гибриды рекомендовать использовать как ценный исходный материал для выведения новых сортов капусты цветной.

Список литературы:

1. Лизгунова Т.В. Культурная флора СССР. «Капуста». Л.: Колос, - 1984. – 328 с.

2. Луковникова Г.А. Типы изменчивости химического состава у разных видов капусты / Г.А. Луковникова // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. Л.: Т.49. Вып.2. -1973. – С. 162-168.

3. Тер-Мануэльянц Е.Е. Химический состав цветной капусты в условиях предгорной зоны Краснодарского края / Е.Е. Тер-Мануэльянц // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. Л.: Т.65. Вып.1. -1979. – С. 51-56.

4. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции капусты / Г.В. Боос, Т.И. Джохадзе, А.М. Артемьева и др. Л.: ВИР, 1988. -116 с.

5. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др. Методы биохимического исследования растений. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта М.: Колос, - 1985. -416 с.

7. Керимханов С.И. Почвы Дагестана. Махачкала, 1976. -118 с.

8. Соловьева А.Е., Артемьева А.М. Биологически активные вещества капустных растений рода *Brassica* L / А.Е. Соловьева, А.М. Артемьева // Аграрная Россия. 2006. № 6. – С.52-56.

9. King G., Barker G., Helth, Medical and clinical benefits of Brassica consumption. HRI – Wellesboume. Nov., 2003. www brassica. info.

10. Eduardo R., Manuela D., Gomes M. Glucose, fructose and sucrose content in broccoli, white cabbage and Portuguese cabbage grown in early and late seasons. J Science of Food Agriculture 81: (2001) p. 1145-1149.

11. Femenia A., Garosi P., Roberts K., Waldron K.W., Selvendran R.R., Robertson J.A. Tissue-related changes in methyl-esterification of pectic polysaccharides in cauliflower (*Brassica oleracea* L. *var. botryris*) stems. Planta (1998) 205: p. 438-444.

ARTS

КОМПЬЮТЕРНАЯ И РУКОТВОРНАЯ ГРАФИКА В СОВРЕМЕННОЙ КНИГЕ: ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ХУДОЖНИКОМ И ЗРИТЕЛЕМ

Макарова К.В.
профессор кафедры рисунка
Института искусств Московского педагогического государственного университета
кандидат педагогических наук
13.00.00 – педагогические науки

COMPUTER AND HAND-MADE GRAPHICS IN THE MODERN BOOK: THE CHARACTERISTICS OF PERCEPTION BY THE ARTIST AND THE VIEWER

Makarova K.
professor at the Department of graphics of the Art Institute of Moscow State Pedagogical University
candidate of pedagogical sciences

Аннотация

Статья посвящена одной из важных черт современного книжного искусства – активному внедрению в иллюстрацию цифровых технологий. Автор проводит сравнение компьютерной и рукотворной графики на трех этапах жизни любого произведения: замысел, работа в материале и восприятие зрителем. Преимущества компьютерной графики заключаются в легкости тиражирования и меньшем искажении оригинала при печати; новизне приемов и богатстве возможностей в создании иллюзорности; относительной простоте и быстроте исполнения; а также легкости установления диалога «художник-зритель» ввиду соответствия менталитету современного человека с его мозаичным сознанием и чертами потребителя. В числе недостатков компьютерной графики названа невозможность замены ею рукотворной при обучении художника книги; склонность к чрезмерной иллюзорности наряду с меньшей силой образа; атрофия пространственно-композиционного мышления художника и невозможность в полной мере соблюдать авторское право в отношении компьютерных работ. Что касается перспектив компьютерной графики, то, безусловно, она сохранит пальму первенства на стадии обработки иллюстраций и при оформлении научно-популярной литературы, но в обозримом будущем не в состоянии полностью вытеснить рукотворную в сфере иллюстрирования художественной литературы. Кроме того, можно предположить перспективы развития и более широкого внедрения в книгу фрактальной графики как не имеющей рукотворных аналогов, а также доминирование цифрового искусства в так называемой интерактивной форме книги.

Abstract

The article is devoted to one of the important features of the modern book art which is active introduction of digital technologies. The author makes a comparison of computer and hand-made graphics during the three phases of any artwork: conception, work in the material and the perception of the viewer. The advantages of computer graphics is the ease of replication and the smaller distortion of the original when printing; new techniques and a wealth of possibilities in creating illusory; relative simplicity and rapidity of fulfillment; as well as the ease of establishing a dialogue "artist-audience" because of conformity to the mentality of the modern person with their mosaic consciousness and the consumer`s features. Among the disadvantages of computer graphics are called the following: the inability to replace the hand-made works when teaching the book artist; the tendency to exaggerated illusion, along with the less expressiveness of image; atrophy of the spatial compositional thinking of the artist and the impossibility to comply with the copyright law. As for the future of computer graphics, then it is certain to retain the palm in the prepress stage and the design of scientific and popular books, but will not be able to replace hand-made works in the field of illustrating the fiction in the foreseeable future. In addition, it is possible to assume the future development and wider implementation of fractal graphics in the book art as not having hand-made counterparts, as well as the dominance of digital art in the so-called interactive book form.

Ключевые слова: искусство книги; книжная графика; компьютерная графика; иллюстрация; перспективы книги.

Keywords: book art; book graphics; computer graphics; book illustration; the prospects of the book.

Данная статья является третьей из цикла, посвященного перспективам книги в современном мире. Напомним, что в первой анализировалась книга как текст, в сравнении с другими источниками информации; вторая была посвящена электронной книге как современному культурному феномену. В данной статье хотелось бы глубже проникнуть в одну из важнейших сторон эстетического облика современной книги, связанную с использованием компьютерной и рукотворной графики.

В современном художественном мире существуют две противоположные точки зрения. Одна, которой чаще всего придерживаются представители старшего поколения художников, отвергает компьютер полностью как метод создания изображений, и утверждает, что компьютерная графика не может называться полноценным искусством. Другие (в основном, молодежь и люди среднего возраста), напротив, считают, что за компьютерной графикой будущее, и она в скором времени полностью вытеснит традиционное искусство, так как наделяет художника гораздо бÓльшим арсеналом изобразительно-выразительных средств. Существует и компромиссная точка зрения, признающая равноправие цифрового и традиционного искусства. Ее озвучил один из хороших знакомых автора статьи, сказав, что вопрос: «Что лучше – компьютерная или рукотворная графика?» подобен по своей абсурдности вопросу: «Что лучше – проза или поэзия?».

Что касается позиции автора статьи, то она состоит в том, что эти два вида художественной деятельности должны иметь разные сферы применения, и компьютерное искусство, безусловно, завоевавшее пальму первенства в некоторых отраслях, тем не менее, в обозримом будущем не в состоянии полностью заменить рукотворную графику в книге. Детали позиции автора и аргументы в ее пользу будут видны из дальнейшего текста. Для этого попробуем описать психологическое своеобразие создания и восприятия компьютерных и рукотворных изображений.

Сразу необходимо заметить, что литературы, напрямую касающейся этого вопроса, практически нет, несмотря на огромное количество источников, посвященных особенностям работы в тех или иных компьютерных программах. (Это представляется весьма странным, ведь проблематика словно бы лежит на поверхности, и на словах озвучивается многими.) Поэтому автору пришлось строить изложение, опираясь преимущественно на собственные наблюдения и анализ, подкрепленные материалом искусствоведческого плана, посвященным философско-мировоззренческим характеристикам современного цифрового искусства.

Для того чтобы анализировать использование компьютерной и рукотворной графики *в современной книге*, необходимо определить отличительные особенности этих двух видов изобразительной деятельности в широком смысле.

Согласно общепринятой классификации, графику делят на две большие группы: уникальную и печатную (компьютерная – первоначально разновидность печатной, хотя ныне некоторые изображения созданы лишь для просмотра на экране монитора).

Уникальная графика всегда рукотворная. Она может различаться по материалу (карандаш, тушь, мягкие графические материалы и др.) и по назначению (плакатная, станковая, книжная).

Компьютерная графика по количеству измерений изображения делится на 2D и 3D, а по принципам создания на три группы:

– растровая (в которой изображение строится из множества точек – пикселей);

– векторная (изображение строится из математически описанных элементарных геометрических объектов – кривых, точек, многоугольников);

– фрактальная (изображение строится согласно изначальной формуле из подобных друг другу геометрических фигур).

Любое произведение искусства существует в трех ипостасях, каждая из которых соответствует определенному этапу его создания:

– **замысел** (сюда же можно отнести и композицию);

– **работа в материале;**

– **восприятие зрителем.**

Отделить восприятие художника от восприятия зрителя порой непросто, ведь художник тоже в какой-то мере является зрителем для своих работ, в особенности, спустя какое-то время после их создания. Поэтому правильнее будет говорить не столько о восприятии художника, сколько об особенностях функционирования его художественно-образного мышления на стадии замысла и работы в материале.

ЗАМЫСЕЛ И КОМПОЗИЦИЯ

1. Одной из характерных особенностей иллюстраций, выполненных на компьютере в технике растровой графики, является **активное использование художниками фотоматериала.** Между тем, фотография как таковая возникла за пределами художественной системы [10].

От студентов художественных вузов нередко приходится слышать вопрос: какая разница между рисованием с натуры и по фотографии? Попробуем разобраться в этом.

При рисовании с натуры (равно как и по памяти, представлению, воображению) мы переводим ***трехмерную реальность на двумерную плоскость***. Это сложнейшая задача для нашего ума, заставляющая активно работать *пространственное мышление*[1]. Плодом перевода трехмерной реальности в двумерное изображение может стать как иллюзия объема в рисунке, так и нарочитая плоскостность, активно пропагандируемая в современном профессиональном искусстве (как авангардного, так и неоклассического направления). Но эта плоскостность, как ни парадоксально, также рождается как результат художественного анализа объемной формы внешнего мира.

При рисовании с фотографии, и тем более, обработке фото, осуществляется ***перевод двумерного изображения на двумерную же плоскость.*** Происходит подмена сложнейшей работы мозга художника более простыми мыслительными опе-

[1] Пространственное мышление как разновидность образного представляет собой свободное оперирование пространственными образами, создающимися на различных наглядных основах (восприятия, памяти, представления и воображения), и их преобразование с учетом требуемой задачи.

рациями фотографа; активность работы пространственного мышления притупляется или вовсе сходит на нет. А где есть застой – там всегда происходит деградация.

- Для фотографии характерно ***искажение зрительного восприятия*** человека, которое выражается, в частности, в феноменах «фотоперспективы» и «фоторакурса». Дело в том, что принцип фотоаппарата основан на буквальном использовании законов возрожденческой линейной перспективы, без учета бинокулярности зрения и особенностей работы мозга.

Согласно теории Б. Раушенбаха, предметы, находящиеся прямо перед нами, мы видим в обратной перспективе, на близком расстоянии – в аксонометрии, и только достаточно отдаленные – по законам классической возрожденческой перспективы [9]. Фотоаппарат не учитывает этих зрительных иллюзий, поэтому прямое использование современными компьютерными художниками фотографий, не подвергшихся корректировке согласно законам восприятия, влечет за собой неестественность и утрированность перспективных сокращений и ракурсов (Рис. 1). Кроме того, фотография имеет иной временной режим, нежели рисунок – она синхронна событию [10]. Наглядно это можно наблюдать на примере моментальных фото, фиксирующих момент движения, при восприятии которых у зрителя возникает ощущение неловкости и неестественности. Совсем другое впечатление производит грамотный рисунок, в котором объединены разновременные фазы движения – начальная и последующая. Он как бы передает натуру во времени.

В фотографии ***отсутствует момент отбора*** – как зрительного, так и эмоционального. Зрительный отбор в нашем восприятии обусловлен наличием поля ясного видения, составляющего угол 28 – 37 градусов. Все, что находится за пределами этого поля, воспринимается нами смутно, вне четких деталей. Также нечетко и размыто мы видим дальний план в силу явления воздушной перспективы. На фотографии (если в ней не применяются особые спецэффекты) все вошедшее в кадр изображение обладает одинаковым уровнем четкости и почти одинаковым – передачи деталей.

Помимо визуального, в нашем восприятии происходит еще и эмоциональный отбор. Фотография в этом смысле абсолютно беспристрастна. Кроме того, она способна передать только впечатление нашего зрительного анализатора, в то время как хороший портрет или пейзаж отражает натуру во всей совокупности впечатлений от различных органов чувств (зрение; слух – музыкальность мотива; даже обоняние и осязание – свежесть, мягкость и т.п.).

Художники-реалисты в классическом понимании этого слова, в отличие от натуралистов, всегда производят в изображении дифференцирование важного и второстепенного, отчасти, в силу невероятной сложности и длительности передачи всех деталей натуры, отчасти учитывая особенности зрительного восприятия – поле ясного видения, и в значительной степени из соображений ценностно-эстетического характера. Компьютерному искусству, активно пользующемуся фотографией, для которой никакой сложности не представляет перечисление «всего подряд» обычно чужд этот отбор.

Автор статьи не против использования фотографий в книжной иллюстрации. Отрицать эту возможность – значит отрицать современную реальность. К примеру, чтобы нарисовать рыцарский средневековый замок, художнику пришлось бы ехать в Германию – это кажется абсурдом… Более того, фотографии при умелом использовании играют позитивную роль в творчестве иллюстратора: когда их не было, многие прекрасные художники совершали невероятно нелепые ошибки при рисовании, скажем, животных, которых не могли наблюдать в реальной жизни. Но для того, чтобы грамотно использовать фотографию, художник должен иметь непрерывную практику рисования с натуры – наброски и зарисовки, а также рисование по памяти, представлению и воображению. «Необходимо уметь подчинять себе фотографию, знать, чему подчинять и к чему стремиться» [5, с. 259]. Кроме того, композиционные поиски, эскизирование обязательно должны вестись вручную – пусть и на основе фотоматериала.

2. Другой распространенной особенностью компьютерной иллюстрации является ее **компилятивный характер.**

В изобразительном искусстве существует несколько традиционно сложившихся композиционных схем. Вот самые распространенные из них:

– «сценическое действие», представляющее собой развитие одной сцены (Рис. 2);

– «шествие» (горизонтальное, вертикальное, диагональное) (Рис. 3);

– «битва» (Рис. 4);

– «слоистая» композиция, где изобразительное пространство строится из нескольких изобразительных «слоев», каждый из которых представляет собой отдельное действие (Рис. 5).

Характерной чертой классических композиционных схем является их стройность и подчинение деталей главному действию. Можно найти множество примеров использования этих схем в рукотворной книжной иллюстрации. Встречаются они и в компьютерной графике; но цифровое искусство чаще всего тяготеет к композициям *коллажного типа,* значительная распространенность которых является одной из характерных черт современного искусства вообще.

Не стоит путать термины «коллаж» и «коллажная композиция». Коллаж как всем известный технический прием может применяться в рамках любой композиционной схемы, в том числе и классической; в то время как коллажная композиция – это изображение, которое строится из лишенных смысловой и пластической связи разнородных деталей, некий хаос на изобразительном поле. Коллажная композиция может объединять разновременные объекты, разные стили, плоскост-

ную и глубинную трактовку отдельных элементов, различные смысловые подходы, несколько разнородных сюжетов (Рис. 6). Ее появление и распространение не случайно, т.к. знаменует феномен «коллажного мышления» – одного из проявлений мозаичного сознания, рассмотренного в первой статье заявленного цикла. Проявление коллажного мышления обусловлено феноменом «информационно-коммуникационного зрения» – стратегии прагматичного поиска информации, перешедшей в привычку [3]. Благодаря этому у нас возникает способность воспринимать информацию, поступающую из разных источников одновременно. Сознание не в состоянии охватить все и создает многоуровневое калейдоскопическое пространство с наслоениями, вариациями, неожиданными сочетаниями, подобное коллажу. Особое распространение коллажного мышления среди художников цифрового искусства в значительной степени обусловлено еще и особенностями интерфейса компьютерных программ, наиболее распространенной из которых является Adobe Photoshop.

Упомянем некоторые виды коллажных композиций, наиболее часто встречающиеся в современном компьютерном искусстве, и приведем конкретные примеры [3].

А. *Фотоколлаж* – самый распространенный вид коллажа, не нуждающийся в особых комментариях.

Б. *Пастиш* – сознательно деформированная копия, акцентирующая те или иные черты оригинала (Рис. 7).

Коллажная композиция является типичным атрибутом культуры модернизма и постмодернизма[2], связующим звеном между этими направлениями, плавно переходящим в нашу эпоху. Модернистский пастиш содержит пародию, предполагающую отрицание пародируемого, установление новой нормы. Постмодернистский пастиш, который чаще встречается в наше время, не содержит ни отрицания, ни утверждения. Он нейтрален по отношению к оригиналу. В основе его лежит идея открытости авторской идеи для «новых информационных приращений». Такая идея подпитывается возможностью постоянно изменять компьютерное произведение.

В. *Палимпсест* – это изображение, в котором на ранее интерпретированный объект накладывается новая интерпретация.

Одной из отличительных черт коллажной композиции является плагиат. Цитатность в художественном произведении, т.е. заимствование или присвоение уже существующих образов или фрагментов, связана с внедрением в массовое сознание постмодернистского понятия «смерти автора». По словам французского писателя М. Бютора, «Не существует индивидуального произведения. Произведение индивида представляет собой своего рода узелок, который образуется внутри культурной ткани, и в лоно которой он чувствует себя не просто погруженным, но именно появившимся в нем. Индивид по своему происхождению – всего лишь элемент этой культурной ткани. Точно так же его произведение – это всегда коллективное произведение» [3, с. 172].

Одной из причин широкого распространения плагиата в компьютерном искусстве является легкость тиражирования изображений, обусловленная достижениями техники. Но главная причина, с точки зрения автора статьи – это попытка компенсировать свою духовную бедность, отсутствие оригинальных идей, являющееся неотъемлемой чертой мозаичного сознания. Вследствие этого в современной книжной графике мы зачастую сталкиваемся с типом коллажа, полностью профанирующего искусство, который представляет собой компиляцию фрагментов различных произведений (преимущественно классической живописи), выдаваемую за авторскую иллюстрацию, что, к сожалению, поощряется рядом издательств.

Сама по себе *техника* коллажа далеко не всегда употребляется в компьютерной иллюстрации. В так называемой нефотореалистичной иллюстрации, как правило, не применяется компиляция и обработка фото, Изображения иногда полностью отрисовываются на компьютере, что, впрочем, не отменяет доминирования коллажных композиций.

3. Существуют также разновидности компьютерной графики, для которых характерны совершенно **своеобразные, нетипичные для других видов искусства композиции**. В частности, особой эстетикой и художественным подходом обладает фрактальная графика. Речь идет о визуализации математических фрактальных множеств, обладающих свойством самоподобия[3]. Основа

[2] Под модернизмом понимается совокупность всех нереалистических школ и течений европейского искусства в период с 1900 по 1950 гг. Модернизм стал кульминацией индустриального общества и производства, порожденного научно-техническим прогрессом.

Постмодернизм охватывает период с 1970-х годов по наши дни; для него характерно отрицание некоторых концепций модернизма и возврат к предмодернистским формам и стилям на новом уровне. «Постмодернизм начинается тогда, когда научно-технический прогресс переходит в информационную стадию, когда компьютерные технологии попадают в массы, когда начинают говорить о становлении постиндустриального общества и производства, объявляя высшей ценностью информацию» [3, с. 170].

[3] Создатель фрактальной геометрии – французский и американский математик Бенуа Мандельброт. В 1975 году Мандельброт опубликовал свою работу «Какова длина побережья Великобритании?» — первое исследование фракталов. Понятие «фрактал» придумал сам автор (от лат. fractus, означающего «сломанный, разбитый»). Используя находящиеся в его распоряжении компьютеры IBM, математик создал графические изображения, сформированные на основе множества Мандельброта. По словам ученого, он не чувствовал себя изобретателем, несмотря на то, что никто до него не делал ничего подобного. В математике термин «множе-

фрактального искусства – математическая формула, а не ее графическое выражение. Однако, «несмотря на программный характер фрактального образа, эстетическая оценка изображения, полученного в результате индивидуального выбора целого ряда программных опций и численных коэффициентов, остается полностью прерогативой автора» [8, с. 327]. Принцип мимесиса (подражания) выражается во фрактальном искусстве как подобие образа его частям (Рис. 8). Пока что фрактальная графика не находит широкого применения в книге, хотя могла бы, возможно, существовать здесь в виде орнаментов и рисунка форзацев.

РАБОТА В МАТЕРИАЛЕ

Материал – важнейшая составляющая творчества художника. Суть его работы – постоянная «борьба с материалом». Согласно известному мудрому изречению, художник всегда *мыслит в материале*.

Работа в материале представляет собой не отдельный обособленный этап в создании произведения; в ходе ее постоянно развивается и дополняется замысел, идет поиск путей его дальнейшего воплощения. Этот этап не менее важен, чем первый, и в какой-то мере самоценен.

По глубокому убеждению автора статьи, даже самый лучший замысел может поблекнуть и остаться незамеченным в результате бездарного и неумелого исполнения. И. Крамской, видя неудачную картину с интересным сюжетом, любил говорить: «Какой сюжет испорчен! И надолго…». В то же время, виртуозное исполнение способно возвысить и самый простой замысел. Это происходит потому, что в искусстве сама форма содержательна, и исполнение нельзя отделить от идеи, как литературной, так и пластической.

Попробуем разобраться, что дает компьютер художнику на этом этапе и чего лишает.

Материал для графика существует в двух формах:

изобразительная поверхность;

рисующий материал

Изобразительная поверхность

Для художника-иллюстратора**,** работающего вручную, чрезвычайно важна ***фактура поверхности бумаги***. Например, применяя уголь или карандаш, в зависимости от рельефа поверхности, можно получить плотное или пористое пятно, четкий или размытый штрих. При использовании акварели (пожалуй, это самая популярная техника среди современных иллюстраторов) свойства бумаги играют решающую роль не только в характеристике графических приемов, но и в определении качества изображения. (Акварелисты согласятся, что на плохой основе никогда не получится хорошая работа.) Поверхность бумаги влияет также на эстетические ощущения зрителя произведения искусства (читателя книги).

Все вышесказанное касается восприятия станковой графики и оригинала иллюстрации. Книга же в любом случае будет напечатана с электронного носителя на том виде бумаги, который предусмотрен в тираже. Казалось бы, до первоначальной фактуры никому нет дела. И нет в этом плане разницы между оригиналом, выполненным на компьютере или вручную с последующим сканированием. Но еще раз повторим, что материал важен для самого художника. К тому же, первоначальную фактуру оригинала не так-то просто, а порой и невозможно убрать из электронной версии (дизайнеры знают, как трудно обрабатывать изображения, выполненные на рельефной бумаге.)

Есть здесь еще один нюанс. ***Бумага воспринимается нами как плоскость, а экран компьютера – как глубинное пространство – «аквариум».*** Об этом уже говорилось в статье, посвященной электронной книге. Напомним, что один из известнейших теоретиков искусства В.А. Фаворский утверждал, что сохранение плоскости – важнейшее условие книжной иллюстрации, связанное с плоскостным характером шрифта. С этим можно поспорить; но, как бы там ни было, в классической книжной графике изображение либо чисто плоскостное, либо рельефное, либо контррельефное, но не глубинно-пространственное (Рис. 9).

В компьютерной графике, напротив, доминируют тенденции к полному разрушению плоскости. Плохо это или хорошо – существуют различные мнения. Во всяком случае, это весьма типично для цифровых изображений и обусловлено преимущественно эффектом аквариума, заставляющего художника думать, что он работает не с плоской поверхностью, а с глубиной (даже при создании 2D графики). Таков и характер восприятия читателем книги «он-лайн». При этом эффект аквариума сохраняется для шрифта, равно как и для изображения; однако в отпечатке на странице шрифту возвращается плоскостной характер, а в иллюстрации остается пространственность, что вносит некоторый диссонанс. В традиционной рукотворной графике, даже если она имеет черты прорыва пространства, изобразительные средства (мазки, штрихи, линии и даже размывки) смотрятся вкупе со шрифтом более гармонично, чем компьютерная заглаженная иллюзорность (Рис. 9).

Рисующий материал

Известный итальянский педагог рубежа XIX – XX веков Мария Монтессори считала развитие осязания и мелкой моторики руки важнейшим педагогическим приемом [7]. В частности, одним из базовых ее методов были игры, основанные на тактильной чувствительности.

Тактильное ощущение графического материала очень важно и для художника. Карандаш или

ство» относится к группе чисел, которые имеют общее свойство. Множество Мандельброта представляет собой группу чисел, которая определяется простой формулой. Формула множества Мандельброта следующая: zn+1 = zn2 + c. В этой формуле, c – это число, которое выражается, а z – это последовательность чисел (z0, z1, z2, z3…), образованных формулой. Первое число z0 является множеством до нуля; другие числа зависят от значения c.

кисть у опытного мастера словно являются продолжением его руки.

Компьютерная графика может создаваться при помощи манипуляций мышью прямо на экране монитора, но более популярна работа на графическом планшете особым цифровым пером, чувствительным к нажиму. Между таким пером и традиционными инструментами художника по способу сообщения с двигательной активностью руки, на первый взгляд, нет разницы. Но это не совсем так.

При работе на планшете ***уходит ощущение «борьбы с материалом»***, которая заменяется знанием компьютерных команд. На освоение той или иной техники уникальной графики порой уходят годы. Компьютерные команды большинством пользователей усваиваются намного быстрее. Задача переводится из сферы образного в сферу логического мышления, уменьшая тем самым творческий компонент.

В арсенале компьютерного художника находятся не только разнообразные «кисти» и «фильтры». Современные программы в значительной степени компенсируют незнание рисующим самой изобразительной грамоты – перспективы, анатомии, теории теней, способов построения объема. Применение компьютера улучшает качество работы дилетанта. Но разве искусство должно быть уделом дилетантов? Профессиональный же художник при постоянной работе на компьютере теряет свои навыки, они атрофируются, как мышцы космонавтов в невесомости, когда перестают активно использоваться. Утрата изобразительных навыков приводит к атрофии эмоциональной составляющей художественно-образного мышления – это звенья одной цепи. Простота использования не приводит к повышению качества результатов труда.

Еще один важный момент, который следует упомянуть в связи с компьютерной графикой – это ***предсказуемость эффекта*** в соответствии с возможностями данной опции компьютерной программы. Из рисунка уходит элемент творческой импровизации. Именно поэтому даже лучшие произведения компьютерной графики чаще всего смотрятся «мертвыми». Характерной чертой компьютерной иллюстрации является вызываемое ею ощущение фальши, неискренности, выхолощенности, «зализанности» и неестественности. (Последнее в особенности характерно для векторной графики.) Этим ощущениям также содействует чрезмерная яркость цветов, недостижимая при использовании традиционных материалов на бумаге (Рис. 10).

Подведем итог сказанному.

ПРЕИМУЩЕСТВА КОМПЬЮТЕРНОЙ КНИЖНОЙ ГРАФИКИ ПО СРАВНЕНИЮ С РУКОТВОРНОЙ

1. Главным преимуществом компьютерной графики перед рукотворной является ***легкость ее тиражирования***. Экономия усилий ведет за собой экономию времени и ресурсов.

Между оригиналом и отпечатком рукотворная графика проходит один дополнительный этап – создание электронной версии (сканирование и обработку). При этом теряется значительная доля качества. Компьютерная графика при отображении на экране качества не теряет, минуя упомянутый этап – ее электронная версия как раз и является оригиналом. Отпечаток и в том и в другом случае будет хуже оригинала в силу невозможности принтера передать все оттенки и тона монитора. Однако в случае компьютерной графики эти отличия значительно меньше. В связи с легкостью тиражирования цифровое изображение может быть без проблем помещено в интернет, что немаловажно в нашу эпоху, в том числе, с точки зрения популяризации автора иллюстраций.

2. К важным достоинствам компьютерной графики относится ***новизна*** ее методов, нередко дающих ***бóльшие возможности*** по сравнению с рукотворной.

Существуют сферы, в которых компьютерное моделирование (графика), похоже, раз и навсегда отвоевало пальму первенства у рукотворного изображения. В частности, это ***построение шрифтов***, в котором в наше время работа от руки практически не используется.

Безусловно, компьютер вытеснил все прочие технологии в сфере анимации и спецэффектов. Вообще, где необходимо создать иллюзию подлинной жизни, новую реальность – ЭВМ незаменима. Существуют некоторые социокультурные ниши, «освоение которых классической культурой невозможно как по технологическим причинам, так и из-за традиционалистских форм мышления» [4, с. 35]. К книжной графике это тоже имеет некоторое отношение, если допустить вероятность эволюции традиционной книги в интерактивную форму с гипертекстами, доступными сотворчеству читателя и видео- либо анимированными иллюстрациями в движении.

Кроме того, необходимо отметить ***фрактальное искусство***, хотя еще не нашедшее широкого применения в книге, но являющееся самобытным, не имеющим аналогов в сфере уникальной графики явлением.

3. Важным достоинством компьютерной графики является сравнительная ***простота и быстрота*** использования ее методов. Это свойство незаменимо, когда необходимо сэкономить на издании деньги и время. Однако есть и оборотная сторона медали, о чем будет подробнее сказано ниже.

4. Компьютерная графика в диалоге «художник-зритель (читатель)» имеет некоторые преимущества перед рисованной иллюстрацией. Она ***соответствует менталитету современного человека***. Желание ярких контрастов, спецэффектов, иллюзорности, равно как и коллажное мышление – черты восприятия зрителя-пользователя, наделенного мозаичным сознанием. Компьютерная графика – это «словно зеркало современного

лоскутного мира, сотканного из различных представлений, ценностей и взглядов, культурных кодов и следов» [3, с. 174].

НЕДОСТАТКИ КОМПЬЮТЕРНОЙ КНИЖНОЙ ГРАФИКИ ПО СРАВНЕНИЮ С РУКОТВОРНОЙ

1. Компьютерная графика не может заменить рукотворную ***в профессиональной подготовке художника книги***.

Даже изучать искусство шрифта первоначально необходимо в рукотворном варианте – строить антикву с помощью линейки и циркуля, работать шрифтовым пером. Это нужно для того, чтобы понять все механизмы, лежащие за созданием художественного облика буквы, не завуалированные и не доведенные до автоматизма возможностями современной техники.

Обучение рисованию тем более должно проводиться только на основе рукотворного процесса. Уже много было сказано о преимуществах работы с натуры перед использованием фото, на которое провоцирует компьютерная графика. Также говорилось о необходимости формирования навыков мелкой моторики руки вкупе с художественно-образным мышлением, что может обеспечить только практика работы традиционными графическими материалами. Здесь уместна аналогия с книгой и интернетом, приводимая в первой статье цикла. (Интернет является незаменимым инструментом работы с информацией, но формировать культуру этой работы первоначально должна книга: к компьютеру может быть допущен только тот, чьи мыслительные способности уже к этому готовы.)

2. ***Компьютерная графика не обладает такой же силой образа, как рукотворная.***

Уже говорилось о бесчисленном количестве новых возможностей, даруемых цифровой техникой и незаменимых при разработке спецэффектов современного видео и анимации. Их задача – создание небывалой иллюзорности, ощущения вовлеченности зрителя в виртуальную реальность. Однако у книжной иллюстрации в ее привычном понимании нет задачи добиться иллюзии: у нее несколько иной язык. По словам Ж. Бодрияра, в некоторых случаях «именно разительное сходство с реальностью, обусловленное процессом технологического воспроизведения, делает образ наиболее безнравственным» [4, с. 36]. В плане образного языка пока что пальма первенства остается за рукотворной графикой в силу ее большей «пережитости» художником ввиду сложности исполнения. По справедливому мнению английского художника Д. Рейнольдса, «ценность и достоинство каждого вида искусства пропорциональны умственному труду, затраченному на его создание» [1, с. 216].

Прогресс не остановишь. Но замена компьютерной графикой рукотворного рисунка отнюдь не тождественна, например, замене рукописного текста машинным набором, как думают неискушенные в изобразительном искусстве люди. Дело в том, что сама по себе буква, ее начертание, не является носителем образности языка. Образность возникает лишь на уровне смысла. Ну а содержание, безусловно, совершенно не страдает от перевода в компьютерный набор. По-другому дело обстоит с изобразительным искусством: здесь сам способ, сам графический материал носит в себе образность.

Проблема отнюдь не в отсутствии пока что у компьютерных программ каких-то функций, еще больше приближающих их к возможностям графических и живописных материалов. Проблема скорее, как ни парадоксально, именно в чрезмерной легкости использования интерфейса, отсутствии «борьбы с материалом» или переводе этой борьбы с уровня образного на уровень логического мышления.

Существует мнение, что компьютерная графика поменяла равновесие между творческим трудом и ремесленной составляющей искусства в пользу творчества. Автор статьи категорически с этим не согласен. Рукотворность и борьба с материалом – неотъемлемое условие функционирования образного мышления художника. С уходом материальности из компьютерной графики уходит и образность, композиционность. Скорее правильнее говорить о том, что наметился крен от образного мышления в сторону интеллекта.

3. При постоянной работе компьютерного художника с фотоматериалом происходит ***атрофия пространственного мышления.*** Этой атрофии отнюдь не противодействует иллюзорный объемно-пространственный характер значительной доли компьютерных рисунков. Подобная иллюзия возникает механически за счет использования набора предлагаемых компьютером художественных средств, минуя сложную работу мозга – как при рисовании с натуры, по памяти, представлению и воображению.

4. В связи с возможностью неограниченного тиражирования компьютерной графики остро встает вопрос об ***авторском праве***. Значительную роль в этом играет трудность четкого установления авторства компьютерных рисунков ввиду, с одной стороны, их часто встречающегося компилятивного характера, а с другой стороны – всеобщей их доступности для заимствований и доработок.

ПЕРСПЕКТИВЫ

Компьютерная графика, безусловно, вытеснит рукотворную в научно-популярной литературе. Но в художественной, с точки зрения автора статьи, она должна присутствовать лишь на уровне обработки и предпечатной подготовки иллюстраций. Чтобы стать полноценным видом искусства, компьютерная графика должна глубже впитать в себя лучшие традиции рукотворной, а не дистанцироваться от нее, акцентируя свою самость. Пока что, к сожалению, этого не произошло.

Высказывается мнение, что решение проблемы кроется в необходимости наделения компьютера свойствами правополушарного (образного) мышления [2]. В этом случае произойдет полная

подмена деятельности человека работой компьютера. Тогда на смену нынешнему придет совершенно другое понимание творчества – не творчество *с помощью компьютера*, а исключительно создание новых возможностей новых машин.

Но будущее видится автору статьи не в полной компьютеризации искусства, а, напротив, в возвращении к его истокам, пусть на новом, еще не изведанном уровне. По словам русского философа И. Ильина, «Новое искусство принесет нам новые духовные содержания, а не новые бессодержательности, не новые пустоты и новые пошлости. Оно создаст новые формы, а не новые бесформенности, не новые разнуздания, не новые хаосы. Оно разрешит себе многое, но ничего такого, что выходит за пределы духовной необходимости…» [6, с. 449]. Возможно, ведущую роль в этом будущем будет играть компьютерная графика – но не такая, как сейчас, и не такая, которая видится в ближайшей перспективе. Она должна будет почерпнуть у традиционного искусства его духовность и образность, а как это сделать – решать компьютерным гениям будущего.

Пока же компьютерная графика может быть лишь вспомогательным средством в иллюстрировании, но не творчески равноправным методом.

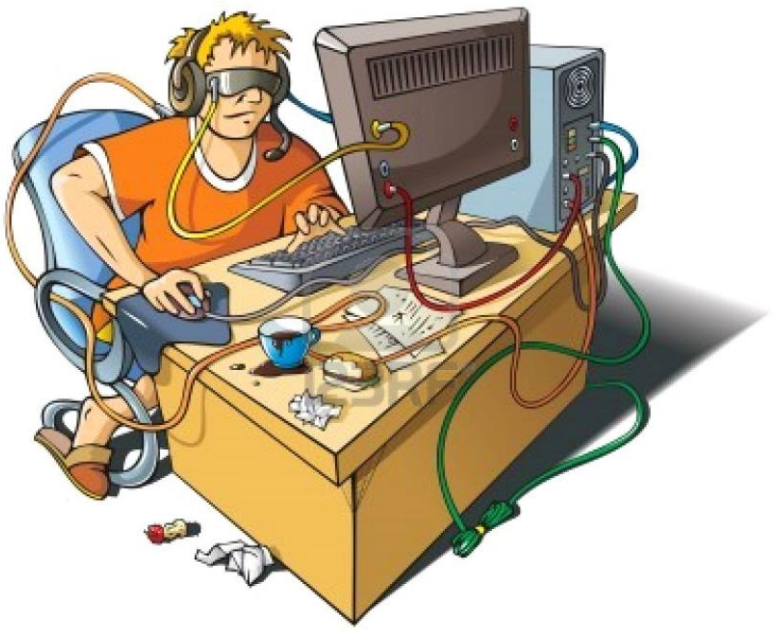


Рис. 1 ***«Фотоперспектива» в компьютерной иллюстрации***



Рис. 2 ***Композиция «сценическое действие»***
Д. Бисти. Суперобложка книги «Пьесы» А.Н. Островского



Рис. 3 ***Композиция «шествие»***
И. Архипов. Иллюстрация к книге «Рассказы начальной русской летописи» под. ред. Д.С. Лихачева



Рис. 4 ***Композиция «битва»***
Д. Бисти. Иллюстрации к «Энеиде» Виргилия

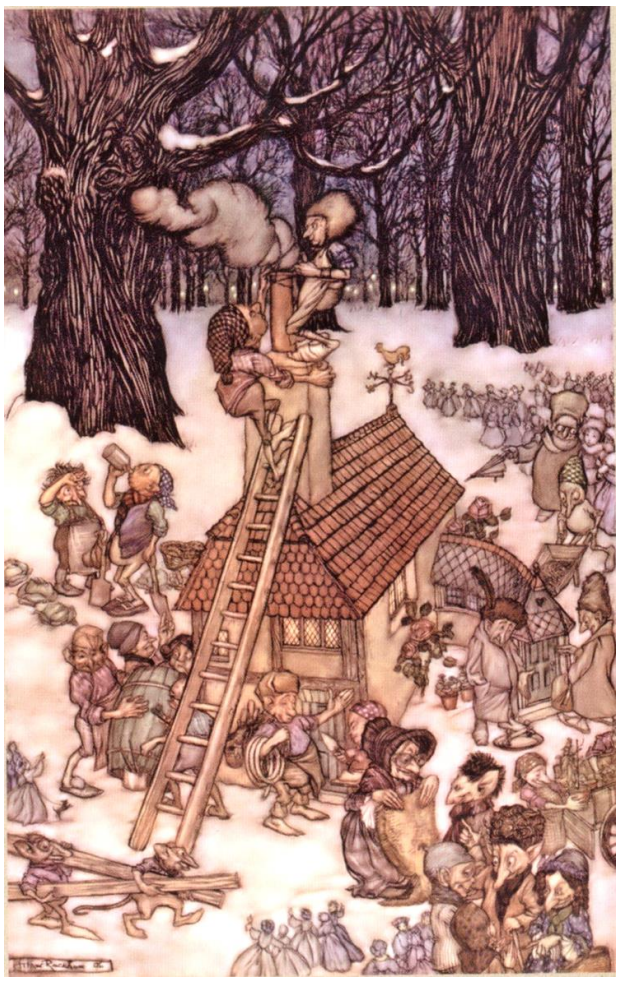


Рис. 5 ***«Слоистая» композиция***
А. Рэкхэм. Иллюстрация к книге «Питер Пэн в Кенсингтонском саду»



Рис. 6 ***Композиция «коллажного» типа***
А. Спизак. Иллюстрация



Рис. 7 ***Пастиш***

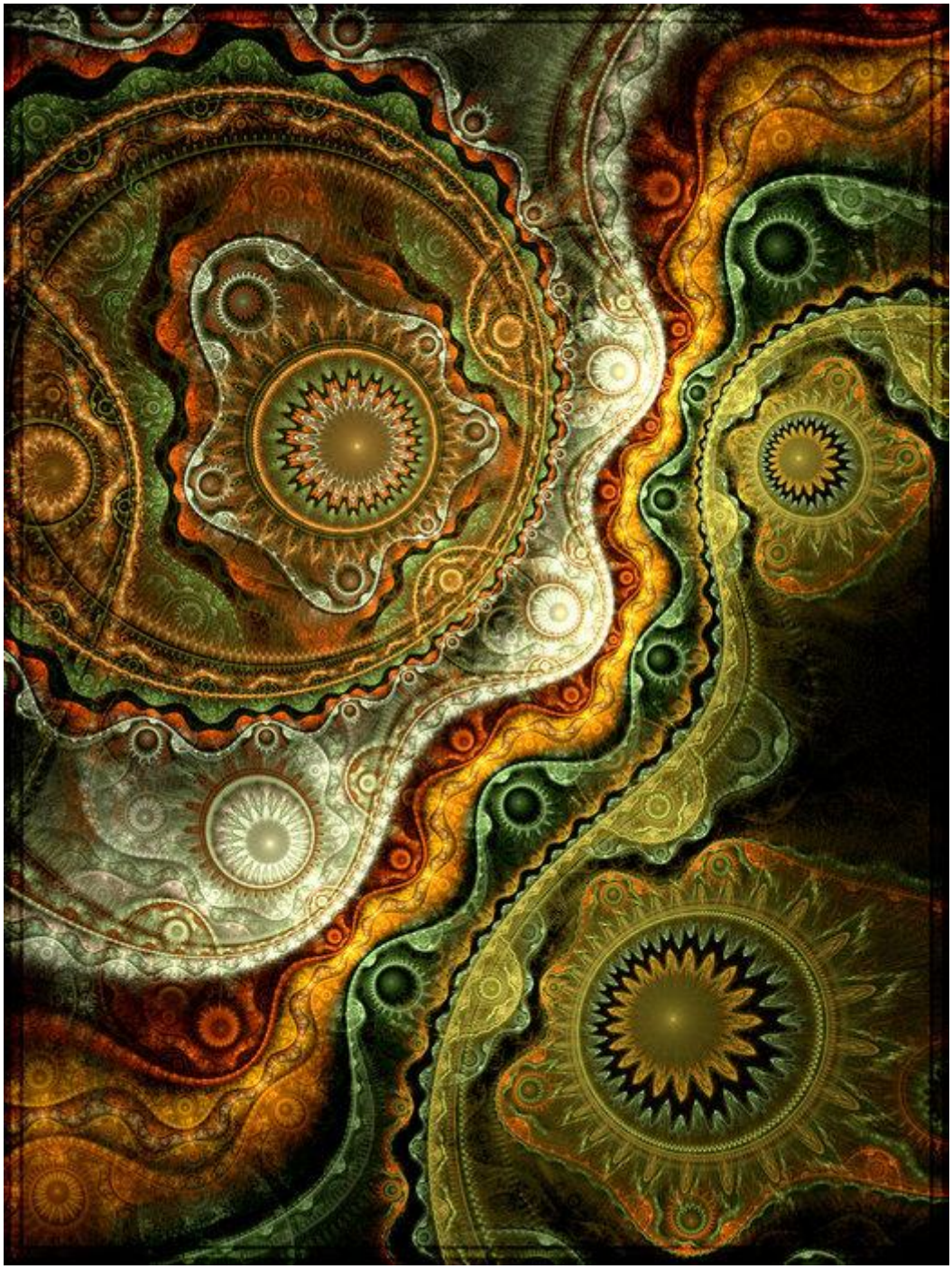


Рис. 8 ***Фрактальная графика***



А Б

Рис. 9 ***Плоскостно-рельефное изображение в рукотворной графике и иллюзорность компьютерной графики***

«А» *– Е. Чарушин. Иллюстрация к книге С. Маршака «Детки из клетки»*
«Б» *– Иллюстрация к книге «Приключения на ферме» (компьютерная графика)*



Рис. 10 ***Е. Ламза. Иллюстрация к сказке «Синдбад мореход»***

Список литературы:

1. Абросимова Н.В. Понятие фотографии и факторы создания художественного фотообраза // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. Т. 2, № 1 (2015). С. 215 – 224.

2. Амансахатов С.Б. Создание образа в компьютерной графике // Сервис plus. № 2 (2010). С. 56 – 61.

3. Ануфриева А.В. Проявление коллажного мышления в изобразительном искусстве: от модернизма к постмодернизму // Вестник Бурятского государственного университета. № 14 (2012). С. 169 – 174.

4. Елинер И.Г. Мультимедийная культура, искусство и творчество // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств. № 3 (16) (2013). С. 35 – 37.

5. Ерошкин В.Ф. Фотографика в контексте современной визуальной культуры // Омский научный вестник. № 2 (126) (2014). С. 258 – 260.

6. Ильин И.А. Собрание сочинений: в 5 т. – Т. 3. – М.: «Русская книга», 1994. – 592 с.

7. Мария Монтессори и ее методика. URL: http://pedsovet.su/publ/188-1-0-5556. (Дата обращения: 13.01.2017).

8. Николаева Е.В. Цифровое фрактальное искусство: манифестации философских и художественных смыслов // Мир науки, культуры, образования. № 2 (45) (2014). С. 325 – 328.

9. Раушенбах Б.В. Геометрия картины и зрительное восприятие. – М.: «Азбука-классика», 2001. – 320 с., ил.

10. Фоменко А.Н. Авангард и критика фотографии // Вестник Томского государственного университета. № 329 (2009). С. 73 – 76.

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕСТ ДЛЯ СИДЕНИЯ ЛЮДЕЙ В ГОРОДСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Саяпина Л.Ю.
старший преподаватель кафедры «Дизайн»
Донской государственный технический университет,
Академия строительства и архитектуры

CLASSIFICATION OF SEATING PLACES FOR PEOPLE IN THE URBAN SPACE

Sayapina L.
Senior lecturer in "Design"
Don State Technical University,
Academy of Construction and Architecture

Аннотация

В статье предложена уточнённая система классификации мест для сидения в общественных городских пространствах. Она помогает покупателям и производителям формулировать более конкретные требования к лавкам и скамейкам.

Abstract

The article offers the refined classification system of seating in public urban spaces. It helps buyers and manufacturers to formulate more specific requirements for the shops and benches.

Ключевые слова: классификация, малые архитектурные формы, места для сидения, скамейки, лавки.

Keywords: classification, small architectural forms, seating, benches shops.

Места для сидения человека – скамейки и лавки – относятся к малым архитектурным формам. Такие формы широко применяются как в открытых общественных городских пространствах (парки, городские сады; бульвары, площади, спортивные стадионы) так и в закрытых городских пространствах (вузы, кинотеатры, торговые центры, библиотеки, выставочные залы).

Рассматривая историю лавки как места для сидения, отмечаем, что она представляет собой древнюю стационарную и многофункциональную мебель. Лавкой в старом русском жилище и крестьянской избе была доска для сидения и лежания, расположенная вдоль одной стены и обычно наглухо прикреплённая к стене. «Лавки изготовляли из толстых и широких, в три четверти аршина, досок» [1], чаще они были без стоек. Также доски могли устанавливать на столбики, которые назывались подставками.

Такая форма и конструкция лавки была широко распространена до начала 18-го века. В 18-19 веках большее распространение получили скамейки - отдельно стоящие доски для сидения, опирающиеся на стойки или бруски. Лавки стали являться разновидностью скамеек. Также в обыденных разговорах лавками часто называют сиденья в пригородных поездах и сиденья в садах и парках.

Скамья (скамейка) – это «мебельное изделие с узким сиденьем, предназначенное для нескольких человек; с высотой сиденья равной или большей чем глубина сиденья. Конструкция скамьи состоит из толстых досок на четырёх ножках, соединённых проножками. Ножки могли изготовляться из цельной доски — тогда они назывались глухими ножками» [1]. Изначально скамья была нужна как низкая подставка под ноги, а на лавке можно было сидеть. Позже и на скамье люди начали сидеть. Лавки прибивались к стенам, на них отдыхали и спали, а скамейки можно было передвигать и переносить (Рис. 1). Скамья могла быть без спинки и со спинкой.

В информационных источниках существует несколько разных классификаций мест для сидения [3].



Рис.1. Слева: место для сидения – лавка. Она прикреплена к стене павильона. Справа: место для сидения – скамейка, которая опирается на бетонные ножки-основания

Как правило, их классифицируют по назначению (уличные, садовые, для дачи); по времени использования (стационарные, мобильные); по размещению (парадные, обеденные, водные, сезонные, релаксационные); по материалу [2]. Такая классификация не является полной, так как не учитывает дополнительные факторы: назначение мест для сидения; места размещения лавок и скамеек; их уровень комфортности и т.д.

Выбор конструкции специализированного места для сидения человека (скамеек, лавок, кресел, и т.д.) необходимо проводить, учитывая многие факторы, такие как: общественные или личные пространства, назначение изделия, вид материала, способы соединения деталей, эргономические характеристики. Предложенная нами более подробная классификация, в которой предусмотрены больше факторов и параметров, поможет облегчить выбор конструкции мест для сидения в общественном городском пространстве. Мы предлагаем места для сидения - скамейки и лавки - классифицировать:

1. По способу использования (назначению):

1.1 - для индивидуального пользования; используются для одного человека или семьи, состоящей из двух-трёх человек;

1.2 - для общественного пользования; используются большими группами людей в общественных городских зонах и пространствах.

2. По масштабу использования:

2.1 - для личного пространства; используют в комнатах внутри жилого помещения - дома, квартиры;

2.2 - для частного жилого пространства; это могут быть скамейки на приусадебном участке, в саду. Садовые скамейки и лавочки обычно несут утилитарную функцию или совмещают утилитарную и декоративную функции;

2.3 - для общественного пространства во внутренних помещениях общественных зданий. Это места для сидения в помещениях больниц, на производствах, в библиотеках и выставочных залах, в учебных заведениях и т. д. (Рис. 2). Скамейки для них должны быть выполнены с учётом требований эргономики, быть прочными и долговечными;



Рис. 2. Скамейки предназначены для общественного пользования и находятся в закрытом общественном городском пространстве (во внутреннем помещении общественного здания)

2.4 - для общественного пространства в городской среде - это скамьи в парках, скверах и т.д. Уличные скамейки должны быть удобными для отдыхающих людей, обладать ремонтопригодностью, быть особо прочными и надёжными. Они должны быть выполнены из таких материалов, чтобы их можно было использовать круглый год в условиях окружающей среды.

3. По количеству мест для сидения:

3.1 - скамьи и лавки небольшой длины - это места, предназначенные для сидения двух-трёх человек. Такие места для отдыха могут быть расположены во дворе жилого дома, на придомовой территории или во внутренних помещениях учреждений образования и культуры;

3.2 - длинные скамьи и лавки – это места, предназначенные для сидения большого количества посетителей: четырёх и более человек. Обычно это скамьи в парках, скверах, на площадях и в открытых городских зонах (Рис. 3). Парковые скамейки разрабатывают в соответствии с требованиями безопасности и современного дизайна, с учётом соответствия Российским стандартам.



Рис. 3. Слева: длинные скамейки в общественном открытом городском пространстве. Справа: комплекс длинных и коротких мест для сидения в закрытом общественном пространстве города (в Донской государственной публичной библиотеке г. Ростова-на-Дону [4])

4. По степени комфорта посадочного места:

4.1 - минимальный комфорт – скамейка без спинки. Такие модели являются наиболее простыми по конструкции и экономными в изготовлении, но они наименее удобны с точки зрения физиологии человека (Рис. 4, справа);

4.2 - удовлетворительный уровень комфорта – скамейка с невысокой (неширокой), обычно прямой или слегка наклонённой спинкой (Рис. 4, слева);

4.3 - хороший уровень комфорта - скамейка с эргономичной высокой, изогнутой или наклонённой спинкой, повторяющей форму фигуры человека. Такие скамьи широко выпускались в 50-е годы 20-го века в СССР и располагались в местах прогулок и отдыха людей. Модель называлась «диванная скамья»; название очень точно определяло уровень комфорта этой конструкции для потребителя (Рис. 4, средняя);

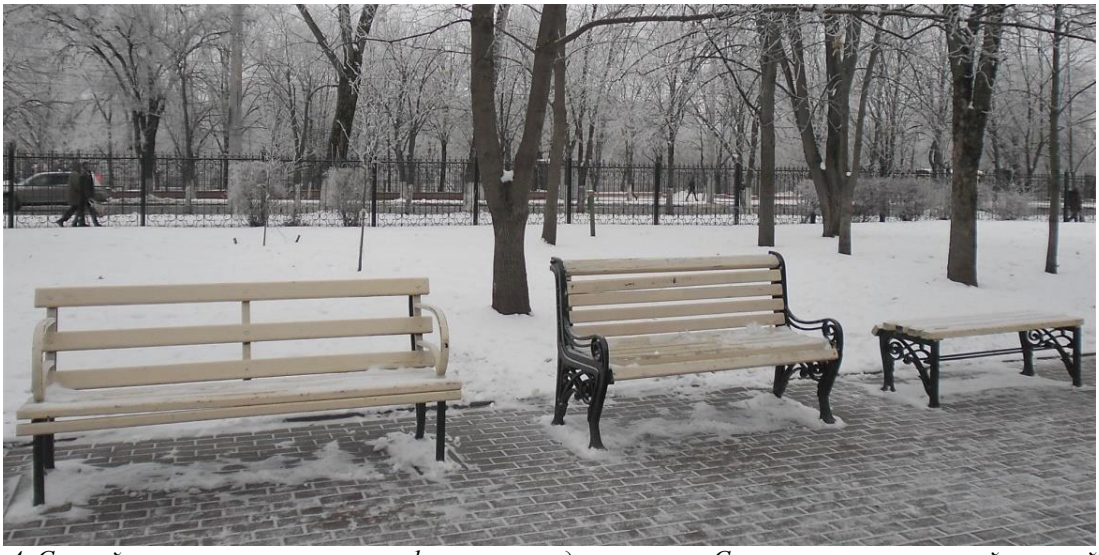


Рис. 4. Скамейки с разным уровнем комфорта в городском парке. Слева - скамья с высокой спинкой, посредине - «диванная скамья», справа - скамья с минимальным уровнем комфорта

4.4 - высокий уровень комфорта – скамейка с высокой прямой или изогнутой спинкой с прикреплённым сзади (сбоку) навесом, закрывающим от солнца и дождя. Такие скамейки обычно являются составной частью остановочных комплексов; реже они используются в парках крупных городов или в частных владениях.

5. По формам поверхностей:

5.1 - скамейки, имеющие простые геометрические формы квадрата, прямоугольника или части круга. Такие скамейки достаточно просты в изготовлении; по форме они являются самыми надёжными и ремонтопригодными;

5.2 - круговые скамейки - их внешняя сторона по форме напоминает круг или стороны многогранника. Эти скамейки часто располагают вокруг растущих деревьев и кроме утилитарной функции такие места для сидения выполняют и барьерную функцию – преграждают возможность порчи стволов деревьев. Также скамьи округлой формы могут окружать фонтаны или знаковые места в городе;

5.3 - скамейки, имеющие сложные формы поверхностей: изогнутые; с углами; с изменяющейся шириной сидений. Такие модели скамеек более дорогие в изготовлении, так как для них разрабатывают авторские дизайнерские решения и используют нетиповые детали. Они могут быть менее надёжными из-за сложной формы поверхности и неремонтопригодными из-за отсутствия заменяемых элементов.

6. По сезонности:

6.1 - постоянные (стационарные) конструкции. Это места для сидения, закреплённые в грунте различными способами: с помощью бетонирования или закрепленные анкерными болтами (Рис. 5, слева);

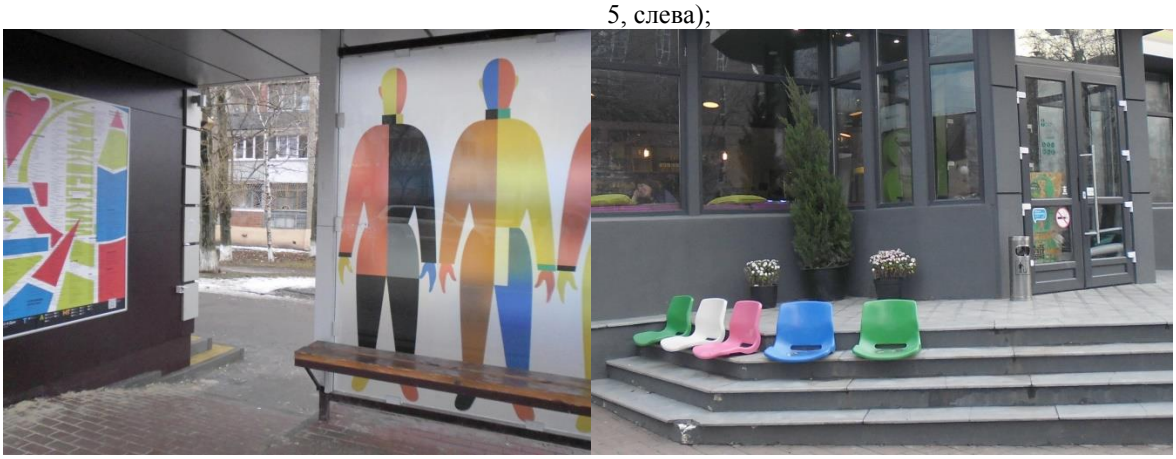


Рис. 5. Слева: стационарная лавка закреплена на металлической раме остановочного комплекса. Справа: мобильные (временные) места для сидения на ступеньках кафе

6.2 - временные (переносные, мобильные). Это места для сидения, которые можно убрать на зиму в закрытое помещение (Рис. 5, справа), или которые можно убрать после проведения временного мероприятия (например, концерта на временно смонтированной сцене).

7. По происхождению материалов:

7.1 - скамейки из природных материалов: деревянные - из цельного ствола дерева или его частей; из деревянного бруса; из обработанной доски. Они вписываются в любой ландшафт, характеризуются красивой натуральной фактурой. Для изготовления деревянных лавок и скамеек применяют: дуб, хвойные породы, лиственницу, тик, вишню, орешник. После изготовления деревянные скамейки обрабатывают морилкой, лаком, краской, специальными антисептическими составами, чтобы материал успешно сопротивлялся любым атмосферным воздействиям;

7.2 - из обработанного или необработанного камня - гранита, кварцита, мрамора. Каменные скамейки разделяют на: мраморные, гранитные, комбинированные. Скамейки из камня считаются самыми привлекательными и долговечными. Они сами являются декоративным элементом и могут служить не только для отдыха, но и для украшения ландшафта;

7.3 - из глиняных элементов. Такие сидения достаточно прочные, но сами по себе могут обладать большой массой;

7.4 - скамейки из материалов химического происхождения: из полимерных материалов, пластмасс разного состава. Они стали популярны для использования на летних площадках. Эти места для сидения легко моются и чистятся; отличаются невысокой ценой, малым весом, широким цветовым диапазоном;

7.5 - скамейки из металла и металлических сплавов. Металлические скамейки разделяются на: обычные стальные каркасные; облегчённые алюминиевые; чугунные литые или кованные; бронзовые. Металлические скамейки могут иметь классические формы поверхностей или представлять собой арт-объекты, в которых смешаны разные стили.

Обычно изготавливают отдельные элементы скамьи (ножки, сиденье, спинку, элементы декора) и с помощью процессов ковки или пайки соединяют металлические детали друг с другом. Отдельные элементы могут быть изготовлены штамповкой. Несмотря на большой вес таких конструкций, кованые скамейки отличаются изяществом и лёгкостью формы. Не каждая деревянная или каменная скамейки могут похвастаться такими тонкими линиями и коваными элементами в виде ветвей и листьев растений;



Рис.6. Слева: металлическая скамейка из полос-модулей. Справа: скамейка из комбинированных материалов - природного камня, дерева и металла

7.6 - из комбинированных материалов. Такие места для сидения практичны и неприхотливы, за ними легко ухаживать. Они могут иметь каркас из металла, а общее покрытие сиденья и спинки из дерева или из композитных материалов. Наиболее распространённый вариант – ножки, основание скамьи, опора спинки – из металла, поперечный брус для сиденья и спинки – из дерева. В конструкции может быть соединение каркас-опоры из природного камня с деревянными или металлическими элементами (Рис.6); каркас-опоры из бетона с деревянными сиденьями. У скамеек в садах и в парках может быть внутренний каркас из кирпича, ветвей, а поверхность скамьи-кресла – из дёрна; опора скамеек так же может быть выполнена из разных материалов: из кирпича, природного камня, гальки.

8. По видам отделки деталей: скамейки могут быть лощёные, полированные, лакированные, крашеные, плетёные. Отделку наружных поверхностей применяют для улучшения гладкости поверхностей, для безопасности изделия в эксплуатации, для увеличения срока использования предметов, для эстетического оформления.

9. По количеству функций:

9.1 - места, предназначенные только для сидения (отдыха). Как правило, это отдельно стоящие скамейки или лавки в общественных пространствах города, выполняющие только одну функцию;

9.2 - места, соединяющие функцию отдыха человека с какой-либо дополнительной функцией.

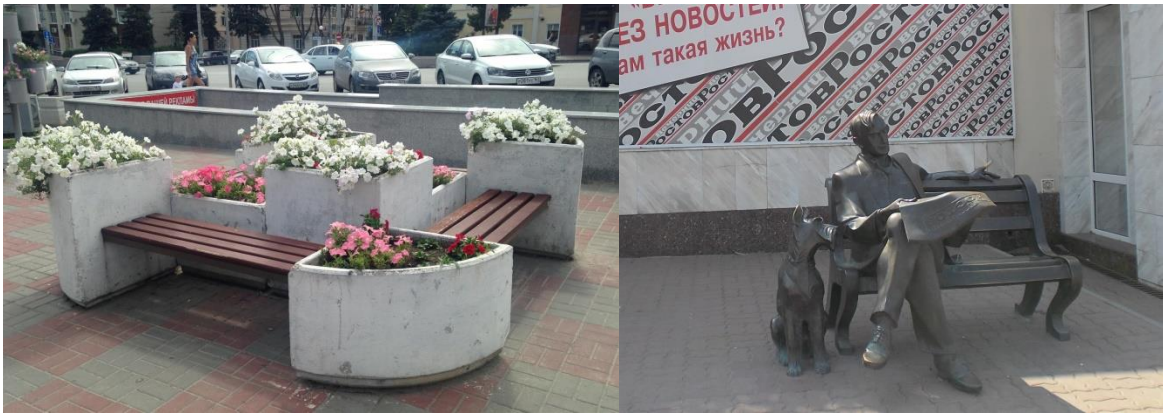


Рис. 7. Слева: комплекс скамеек, соединённых с цветочными клумбами. Справа: скамья с металлической скульптурой читающего человека предназначена и для отдыха, и для памятной фотографии в г. Ростове-на-Дону

Чаще всего, в городской среде можно видеть соединение мест для сидения (отдыха) с дополнительным точечным озеленением. В этом случае скамейка или лавка изготавливается с нишей (ёмкостью) для клумбы или мини-газона (Рис. 7, слева). На детской площадке места для сиденья обычно соединяют со стенками модуля для игр с песком. На остановочных комплексах к скамейкам добавляют крышу и защитные стенки; скамейки соединяют со спортивными стенками и т.д. Спроектированные современными дизайнерами места для сидения и отдыха человека часто привлекают внимание туристов и становятся достопримечательностями городов (Рис. 7, справа).

Уровни классификации мест для сидения можно продолжить и дополнить по вариантам крепления деталей и по способам монтажа изделий. Предложенную нами расширенную классификацию можно использовать для помощи заказчику в выборе формы, конструкции и условий эксплуатации мест для сидения. Например, заказчику нужны деревянные скамейки, которые будут сто-

ять только во внутреннем помещении (в выставочном зале). Так как не будет агрессивного воздействия солнцепогоды и дождей, изготовитель может не использовать дополнительные слои лакокрасочных материалов, что удешевит стоимость изготовления изделий. Скамейки в помещении выставки должны быть переносными (мобильными), поэтому также не будет необходимости сложного монтажа (бетонирования ножек скамьи в грунте).

Соответственно, для заказчика такая партия скамеек будет стоить немного дешевле, по сравнению с обычными скамьями для улицы. Для изготовителя этот заказ также будет выгодным, так как он сможет сэкономить на пропитках и лакокрасочных материалах, и его изделия будут быстрее проданы.

В практическом применении предложенная нами расширенная классификация мест для сидения в общественных городских пространствах может помочь заказчикам и изготовителям более точно определять назначение изделия и способ его эксплуатации, а также облегчит выбор материала, конструкции и способа монтажа изделий.

Список литературы:

1. Скамья. - URL: http://wikipedia.org/wiki/Скамья (Дата доступа 14.04.2016)
2. Виды садовых скамеек для дачи. - URL: http://master-room/ru/landshaftnyy-dizayn68-vidy-sadovykh-skameyek-dlya-dachi.html (Дата доступа 10.04.2016).
3. Лавочки и скамейки. - URL: http://www.metalgroup-ekb.ru/lavochki-skameyki (Дата доступа 02.11.2015).
4. http://kerrangjke.livejournal.com/17531.html Донская государственная публичная библиотека. 05 ноября 2012 г. (Дата доступа – 07.05.2016).

ПОРТРЕТНЫЙ ЦИКЛ РУССКОГО ДУХОВЕНСТВА «РЕКВИЕМ» КИСТИ П.КОРИНА: ДУХОВНОЕ ВОИНСТВО ИЛИ РУСЬ УХОДЯЩАЯ.

Шоколо И.Н.
Выпускник аспирантуры кафедры всеобщей истории искусств Российской академии живописи, ваяния и зодчества Ильи Глазунова.

THE PORTRAIT CYCLE OF THE RUSSIAN CLERGY «REQUIEM» OF A BRUSH OF P. KORIN: SPIRITUAL ARMY OR OUTGOING RUS.

Shokolo I.
The graduate of a postgraduate study of department of general history of arts of Russian Academy of Painting, Sculpture and Architecture Ilya Glazunov

Аннотация
Статья посвящена рассмотрению портретов русского духовенства кисти Павла Корина, созданных в послереволюционные годы. Помимо стилистического и композиционного анализа, изучения истории создания портретов, автор заостряет внимание на критике портретного цикла в глазах современников и потомков.

Abstract
The article is devoted to consideration of the portraits of the Russian clergy of a brush of Pavel Korin created in postrevolutionary years. The author focuses attention on the criticism of a portrait cycle in the eyes of contemporaries and descendants besides the stylistic and composite analysis, the studying of history of creation of portraits

Ключевые слова: портрет духовенства, русская живопись, Павел Корин, «Реквием».
Keywords: portrait of clergy, Russian painting, Pavel Korin, «Requiem».

Первая треть XX века – особая страница не только в истории нашего Отечества, в истории русской православной церкви, но и в истории развития живописного портрета духовного лица. Преодолев каноничность иконы и стилистические нормы академического направления, пережив критическое восприятие реализма передвижников, портрет духовенства к началу двадцатого столетия становится на путь свободного авторского выбора в прочтении художественного образа, не изменяя традициям русской реалистической школы.

Уже в первое десятилетие нового века появляются открытые, реалистичные в своей жизненной правде, понятные зрителю образы священников и монахинь кисти Бориса Кустодиева. Одновременно с приходом советской власти и началом гонения на церковь, певец молитвенной Руси, Михаил Нестеров, тонко ощущая хрупкость традиционных устоев и ответную ей, парадоксальную силу духа верующей интеллигенции, создает образы священников-богословов. Для мастера ключевым становится индивидуальное размышление, поиск истины, свойственные не только светскому образованному человеку этого времени, но и представителю церковного мира, лично переживающему трагедию исторических перемен.

В результате летних сезонов 1926-28 гг., проведенных на землях Великого Новгорода и пости-

жения сути *русского мира,* Петр Кончаловский пишет два портрета игумена Юрьева монастыря. Решая единый образ в двух произведениях посредством, преимущественно, живописных приемов, художник выявляет вневременной характер модели. Интуитивно Кончаловский проводит параллель современного ему священнослужителя с образом Сергия Радонежского, проникая в глубинное понимание православного служения.

Портреты духовенства кисти трех вышеперечисленных художников обладают общим свойством – индивидуальностью. Становятся ли они портретами-символами или наделены некоторой долей типичности, они всегда изображения конкретных личностей в отдельно взятой характерной ситуации, позволяющей мастеру максимально полно раскрыть образ портретируемого.

Иначе, на фоне упомянутых портретов, выглядит цикл портретов, созданных Павлом Кориным, как подготовительный материал к своей живописной симфонии «Реквием», позже М. Горьким названной «Русь уходящая».

Если Кончаловский для создания более цельного образа одного человека выбирает изображение двух действий, то Корин в портретах священнослужителей смотрит глазами многих на одно и то же действие, на одно и то же событие – на историческую трагедию, развернувшуюся в современности. Его реализм выражается в создании образа времени и реакции на происходящее в портретах лиц, объединенных одним мировоззрением, одной верой, оказавшихся волей истории по одну сторону. Личное и индивидуальное в изображении архиереев, схимников, монахов подчиняется, по Корину, одной идеи – «Реквиему», задуманному, не исполненному, но позволившему создать портретную галерею «духовного воинства».

***

Павел Дмитриевич Корин, российский и советский живописец, монументалист, мастер портрета, лауреат Сталинской и Ленинской премий, родился в 1892 году в Палехе, в семье потомственных иконописцев. В 1909 году шестнадцатилетний мастер-иконописец Павел Корин уехал в Москву продолжать художественное образование. С 1910 по обучается и работает в иконописной мастерской Донского монастыря, копирует для издательства произведения Нестерова, благодаря чему становится замеченным признанным мастером. Это знакомство стало настоящей школой погружения в мир изобразительного искусства, в мир идей и пути их воплощения. Молодой палешанин нашел в лице маститого художника друга, единомышленника и мудрого наставника.

Свое художественное образование Корин получил в Московском училище живописи, ваяния и зодчества под руководством К. Коровина и С. Малютина[1, с.126], где и впитал национальные черты русской реалистической живописи Первые послеоктябрьские годы Корин занимается преподавательской деятельностью, создает плакаты, пишет вывески, но постоянно и усердно продолжает совершенствовать художественное ремесло. До 30 лет не дерзал браться за собственное творчество, считал себя учеником. По собственному выражению, «вытравливал из себя XVII век», последовательно развивая свой и без того мощный дар рисовальщика. Художник упорно и настойчиво изучает анатомию человека. "Я должен знать, — писал Павел Дмитриевич, — архитектуру человека — его пропорции, костяк и мускулатуру, те незыблемые, вечные законы его построения, тот абсолют его архитектуры, которые так хорошо знали великие мастера прошлого". Личная глубокая вера, укорененность в народных традициях, недюжинный талант и исключительная трудоспособность Корина готовили для русской культуры художника яркого и вдумчивого.

В сложное время вступал в художественную жизнь молодой, исполненный сил Павел Корин. К началу XX века в русской живописи после долгих ее блужданий в холодном западном академизме, и социализированном передвижничестве, сложился и начал развиваться национальный «Русский стиль». В 1916 году на глазах у П.Д. Корина Нестеров трудился над большемерным эпическим полотном, которому он хотел придать широкий творческий размах. М.В. Нестеров написал картину «Душа народа», которой подвел итог возвращения русского искусства на исконную христианскую почву. Православная идея слилась с реалистической школой живописи и выразила потребность ряда художников в поиске духовного.

Но народ-молитвенник, воспетый Нестеровым, через два года после создания им этой картины начнет отказываться от своей веры или платить за ее исповедание кровью. Времена заставят каждого задаться вопросом: «кто ты?» и «с кем ты?». Социально-политическое разделение затронет основы бытия. Нестеров отреагирует на события портретами духовенства разных характеров от «Архиерея» до «Тяжелых дум», но не решится более на эпическое полотно. А вот его молодой друг, ученик и помощник, вслед за ним поставит большую художественную задачу.

В результате долгой подготовки и поиска своей темы, Корин не мог выбрать иной для главной картины своей жизни, чем разделение русского народа. Всем своим духовным, художественным, гражданским устроением он был подготовлен к тому, чтобы воспринять подлинный пафос происходящих событий и, минуя классовые политические, сословные предрассудки, увидеть *других* героев своего времени.

***

25 марта (7 апреля) 1925 года, в праздник Благовещения, скончался в своей московской резиденции епископ Православной российской церкви Тихон - с 21 ноября (4 декабря) 1917 года Патриарх Московский и всея России, первый после восстановления русского патриаршества. Чин погребения был совершён 30 марта (12 апреля) 1925 года, в Вербное воскресенье, в Донском монастыре; участвовали 56 архиереев и до 500 священников, пели хоры Чеснокова и Астафьева. Смерть святителя Русской православной церкви вызвала

массовое паломничество народа к одру умершего. По всем дорогам, и днем, и ночью, к стенам Донского монастыря, потекли потоки людские: духовенство всех степеней и рангов, толпы верующих, среди которых молодые и старые, мужчины и женщины, священники и монахи, игумены и молодые монашенки, калеки и нищие на каменных ступенях церквей и просто миряне. Свидетелями и участниками торжественной церемонии отпевания стали тогда и художники М. В. Нестеров с Павлом Кориным.

Тогда, в те долгие часы духовного прощания, Павел Корин сделал целый ряд натурных карандашных набросков. Такая документальная фиксация глазами молодого художника почти сразу стала толчком к рождению идеи написать большую картину, идеи витавшей в сознании живописца уже на протяжении нескольких лет, но не находящей образа. Для Корина впечатления от увиденного стали точкой опоры в художественном понимании и выражении трагедии времени. Так была обретена художником своя тема, не отпускавшая его на протяжении всего творческого пути.

С 1925 года Павел Дмитриевич приступает к работе по сбору натурного материла - начинает искать и воплощать в живописи образы своей православной Руси. Первым становится портрет Старика Гервасия, а уже в 1926 году художник пишет первый портрет духовного лица – архиепископа Владимира. На протяжении 11 лет, вплоть до 1937 года, создается 25 произведений, посвященных образам русского духовенства. Сначала это были просто этюды, которые он писал самозабвенно, с вдохновением, доходящим до отчаяния. Они были живые - со своими страстями, верой, смятением. Чувственность и эмоциональность образов начального периода доходит до экспрессии и экзальтированности. В первую очередь художник использует нарочито усиленную пластику в передаче складок церковных облачений, в анатомическом построении, допуская преувеличение кистей рук, как в портрете отца Сергия Успенского или отца Ивана- священника из Палеха; изменение пропорций фигуры, как в портрете молодого иеромонаха Алексия, изображенного с завышенной линией талии, или отца Сергия Успенского(младшего) с неестественно вытянутой шеей и увеличенным торсом по отношению к длине ног. До гротескного изображения пластики лица Корин доходит в образе неизвестного священника со свечой у аналоя 1931г. Только здесь экспрессия трагичности подменяется какой-то неожиданной для всего цикла васнецовской сказочностью и русской былинностью.

Другим, и не менее экспрессивным в этот период, средством выражения образа становится цвет, и колорит, как его производное. Портреты, преимущественно созданные до 1932 года, написаны в теплом колорите. Фон, как неопределенное пространство, порой сгущающийся до темно-умбристого цвета, неизменно включает в себя оттенки красно-коричневого. Но необходимо отметить и живописные достоинства в колористическом построении окружения - теплые оттенки всегда уравновешиваются холодными тонами, хотя порой слишком откровенно, как например, серо-голубые всплески на темно-коричневом фоне в портрете митрополита Трифона 1929г. Отмеченная колористическая контрастность применяется художником и в решении личного, и одежд. В некоторых случаях сила контраста настолько преувеличена, что выходит за рамки реалистической передачи цвета, доходя до дисгармонии и декоративности. Тут стоит привести в пример портрет отца Алексия из Палеха 1931 г. сочетание открытых иссиня-бирюзовых оттенков на бороде старца с оранжево-охристыми усами и теплыми красно-коричневыми рефлексами на его лице и скуфье. Более цельно и менее декоративно этот прием выглядит на изображении лица в портрете молодого иеромонаха Федора 1932 года. Здесь цветовые контрасты поддержаны тональными, но в более монументальном решении формы, в отличие от дробного, графического подхода в образе отца Алексия.

Нельзя обойти стороной значение красного цвета, особенно в нескольких портретах начального этапа. Красный, как никогда в портретах русского духовенства, становится столь насыщенным, открытым и символичным. Символом огненного горения верующего красный представляется в образе митрополита Трифона, в миру князя Туркестанова. Экспрессивный, выраженный через разные оттенки алого в сочетании с золотым блеском декоративных украшений вместе со взглядом архиерея становятся главными доминантами образа. Другим, холодным, уходящим в лиловые оттенки, предстает красный в образе отца Сергия Успенского (старшего) 1929г. Он, цвет, здесь трепещущий, неуверенный, лишенный цельности. Декоративным и одновременно держащим всю композицию двойного портрета красный становится в картине «Схиигумен Митрофан и иеромонах Гермоген 1933г. Цветовой акцент, проходящий вертикалью епитрахили, приводит взгляд зрителя к основному символу христианства – кресту в руке иеромонаха. Знаком острой болезненности и трагических переживаний красный выглядит в изображении воспаленных век в портрете молодого иеромонаха Алексия или палеховского священника с тем же именем (оба 1931г.). Красно-оранжевый (иногда в сочетании с желтым) часто используется яркими насыщенными всполохами в передаче рефлексов и блеска праздничного облачения.

Еще одним композиционно образующим цветом, конечно же, является черный, как необходимость священнического или монашеского облачения. На протяжении всего цикла он не теряет своего тонального и цветового многообразия, и никогда не предстает локальным черным пятном, он, вопреки своему свойству, всегда живописен.

Художественно-выразительным средством, которым интуитивно пользуется мастер в период с 1926 по 1932 год в передаче эмоциональности и напряженности явилась сама техника живописи,

формирующая особый красочный слой. Кроме светов и бликов живопись прозрачна с выявлением четкого, иногда по-этюдному широкого, темного контура. Прерывистый мазок, рваной рябью покрывающий поверхность холста, позволяет передать зыбкость, ненадежность окружающего фигуры пространства. Часто Корин использует графическое тонкое прорисовывания волос, деталей одежды, линеарное подчеркивание анатомически важных элементов рук и лица. Такое контурирование сближает с иконописными приемами, на которых формировалось обучении художника в палехских мастерских.

Обращая внимание на композиционный строй портретов начального периода, стоит отметить несколько характерных черт, придающих ощущение диссонанса в восприятии стоящих фигур. Почти у всех изображенных, не считая представленного сидячим Протоирея Соболева, смещен центр тяжести. Митрополит Трифон, архиепископ Владимир, отец Сергий Успенский (старший), схимница Серафима, отец Алексий из Палеха, схимник Агафон, - все они представлены с неким наклоном фигуры вперед, то ли идущие, то ли падающие. Все их физическое тело словно устремлено за взглядом, за внимательным движением мысли. Их твердость оказалась тронутой происходящим. Интуитивно или преднамеренно, но впечатление подвешенности фигур в некоем неопределенном пространстве художнику удается достичь «срезанием» подола, стоп и поверхности пола краем картины. Особо сильно это ощущение в портрете отца Алексия из Палеха, где даже руки изображены безысходно висящими, как у куклы-марионетки. Часто Корин сдвигает портретируемого от центральной оси холста к краю, при том к тому, в сторону которого направлен взгляд, придавая тем самым чувство замкнутости, ограниченности пространства, итак слишком сдавленного крупным масштабом фигур в плоскости картины. Так происходит в портрете молодого иеромонаха Алексия, чей портрет, в отличии от ранее упомянутых, обладает стабильной постановкой фигуры, но не обладает достаточной свободой пространства и как следствия всего образа.

Павел Корин, в период до 1932 года, останавливает свое внимание порой не только на лицах, фигуре, для него несомненным интересом являются декоративные, парадоксальные в своей праздничности к идее траурного прощания, атрибуты церковного богослужения и церковного пространства. В портрете 1926 года фигура Архиепископа Владимира написана Кориным почти условно: темно-алые одеяния оставлены на этапе подмалевка; лицо, несомненно, обладающее индивидуальной характеристикой, исполнено этюдно, цельно, с контрастной тональностью бокового освещения. Фоновое пространство с теневой стороны остается не проработанным, полностью обнажая теплый цвет светлого грунта. Но вся художественная ценность и особенность этюда, как произведения, в изображении архиепископского жезла с вниманием, доходящим до натурализма: светло-изумрудное навершие в виде двух змей, извивающихся кверху с главами, взаимно обращёнными друг к другу ; подхваченный алой лентой, с золотой бахромой по низу темно-карминовый двуярусный бархатный сулок, богато расшитый серебристыми пайетками и вышитыми гладью цветами. Главным героем здесь становится не архипастырь, а его посох, как знак и символ его мудрого управления паствой. Другим портретом отца Владимира, стало, по всей видимости, его посмертное изображение, написанное в 1931 году. По замечанию современных искусствоведов, Александровой Н.А. и Головиной В.П., Корин искал в этом образе особую художественную выразительность, «добиваясь эффекта растворения телесного облика в сложном затемненном живописном пространстве», обращаясь «к древним истокам православия, к красочности византийского церковного обряда»[7, с.15]. Архиепископ изображен во весь рост в реальном натурном масштабе (размер произведения 190х97 см), его фигура занимает основную плоскость картины, упираясь в края рамы по вертикали. Но, тем не менее, образ не производит впечатления монументальности. Фигура читается словно погруженной в церковное пространство, в единстве с ним. Мерцание панагии, креста и митры вторит свету множественных лампад, иконному образу Христа, свечам за спиной архипастыря и кадилу, будто подвисшему в сакральном эфире, и испускающему благовонный фимиам, клубки пара которого подсказывают ощущение воздушной глубины. При всей зыбкости и прозрачности в техническом исполнении, здесь, как и в раннем портрете архиепископа, большое и скрупулёзное внимание уделено детальной проработке церковных атрибутов. В целом художественный образ, в обоих портретах, строится не через психологию выражения лица или пластики фигуры, а посредством окружающего пространства, деталей, прямо указывающих на характерное в священнослужителе.

К изображению конкретизированного храмового пространства художник обращается в портрете схимника отца Агафона 1932 года. Но в отличие от предыдущего произведения, где окружение будто поглощало фигуру, сливаясь с ней в единое целое, здесь находясь в тональной гармонии, изображения золотых окладов икон, горящей пурпурной лампады входят в цветовой контраст с боковым холодным светом, падающим на плечо и лицо схимника, который в руке держит горящую свечу, озаряющую огненным теплом веры. Здесь цветовой контраст позволяет построить не только колорит картины, но ее символ. Холодный свет, льющийся из окон, за которыми разворачиваются трагические события современности, и напряженное тепло свечей, вставшее за сохранение православных традиций. И образ отца Агофона, который держа свет молитвенной надежды, сам становится жертвой холодного мира. В нем сообразуются и вера, и драма, он изображается склоненным, но не сломленным, он весь молитва, как его одеяние, и весь напряженная мысль, опирающаяся на мона-

шеский посох. Удивительным кажется недооцененность этого произведения, ни один автор за более чем 80 лет со дня создания полотна в своем исследовании даже не коснулся описания и анализа этого портрета, ставшего, поистине, образом трагедии времени.

В 1931 году мастерскую Корина неожиданно посещает Максим Горький, сразу же проникшийся к живописному таланту и самой личности художника. Благодаря стараниям писателя организуется поездка в Италию, в которой участвуют братья Павел и Александр Корины. Павел с неистовством изучает, копирует шедевры итальянских мастеров эпохи Ренессанса, особое внимание уделяя восхищавшему его Страшному Суду Микеланджело.

Зарубежная поездка, принесшая впечатления и художественный опыт, закладывает основу в становлении нового живописного стиля, в определении творческого лица художника, вошедшего в историю Советского искусства, как мастера монументальной живописи. Условно, начиная с портрета молодого иеромонаха отца Федора, написанного в 1932 года, можно сказать о начале нового, иного, этапа в создании и портретных образов духовенства. В монографии 1985 года исследователь творчества Корина так описывает произошедшие изменения: «Он вырабатывал для себя приемы четкости, конструктивности, эпичности формы, словом всего, что связано с понятием монументальности. Отсюда и в этюдах 32-35гг. налицо продуманная постановочность, режиссура композиции. Фигуры обычно располагаются точно в центре, одежды как драпировки, расширяясь книзу, поддерживают впечатление их устойчивости. Образная и композиционная завершенность достигает предела. Живопись теперь становится плотной, определенной. Лицо и руки – предмет особого внимания художника, через них ярче всего выражается духовная сущность личности портретируемых»[6, с.95].

Но не уже ли только итальянская поездка стала причиной такой разительной перемены в прочтении церковных образов? По мнению вышеупомянутых Головиной и Александровой в самом восприятии и переживании трагедии времени у художника поменялись акценты: « первоначальная идея ухода подвижников, гибели духовной традиции и конца Церкви в окончательном варианте преобразовалась в идею неистребимости Церкви как вечного источника духа»[7, с.13].

Таким образом, кроме технических приемов, подсмотренных у великих итальянцев, сама творческая задача и иное, чем прежде, осознание силы православного духа, ведет живописца к созданию могучих и сильных образов.

Во всех портретах пространство теряет прежнюю дробность и неопределенность. Это уже не сакральное окружение, а реальная плоскость стены и пола, на котором представлены крепко стоящие фигуры духовных лиц. Исследуя общие композиционные приемы, необходимо отметить, что при том же ограничении фигур краями картины, исчезает ощущение замкнутости. По-прежнему художник смело «обрезает» полы одежд или даже часть фигур в групповых портретах, но отныне он не «режет» понизу, по ногам. Появляется такая явная деталь, как изображение стоп, построенных по законам перспективы настенной живописи. Ярким примером послужит портрет молодого, высокого отца Федора, изображенного туго подпоясанным, в черной рясе, подол которой открывает мощно написанные сапоги, на которых чувствуется особое внимание живописца, не меньшее, чем на кистях рук или лице. В целом, образ этого молодого монаха близок по духу к Давиду Микеланджело, которому возможно он уступает в физической мощи тела, но не в устремленности взгляда, уверенной правоте выбранного призвания и действия, скульптурной силе статичного изображения выбранной позы. Портрет становится символ победы духа, его непоколебимости, неспроста, позже в триптихе «Александр Невский» на правой стороне, именуемой «Старинный сказ» изображение отца Федора перерождается в образ былинного богатыря.

В произведениях этого периода появляется контрастная силуэтность фигур при условии значительного осветления тональности фона и меньшей дробности формы в построении складок одежд и анатомических характеристик лица. Скульптурная пластичность четкой формы выявляется ясным боковым освещением естественного дневного света, благодаря направленности которого четкие, плотные тени графично подчеркивают устойчивость и телесность изображенных.

В отличие от предыдущего периода, где взгляд художника был почти на уровне глаз портретируемых, здесь активно используется монументальный прием взгляда на натуру снизу вверх, что придает образам величественность, как в портретах иеромонаха Федора, протодьякона Холмогорова и архимандрита отца Никиты.

Колористическое решение становится менее напряженным, уходят горячие экспрессивные всполохи. Цветовая гармония достигается включением мягких холодных тонов. В портретах молодой монахини и схиигумении 1935 года Корин пишет лица спокойным лаконичным колоритом на основе перламутровых оттенков. И в этом выражается не любование внешней женской красотой, а обращение к сути женского монашества, как тихого и молчаливого подвижничества, где телесное – лишь форма для вмещения крепкого духа. Советский искусствовед А.И.Михайлов в 1982 году, вторя своим коллегам, определяет образ схиигуменьи Фамарь, как безжизненную статую с ничего не выражающим стеклянным взглядом [5, с.40]. В условиях атеистической идеологии подобные заключения не кажутся удивительными, но портрет схиигуменьи заслуживает иного исследовательского взгляда. Во-первых, это композиционно отличный от других строй произведения, обоснованный обстоятельствами здоровья монахини. Ростовое изображение сменяется композицией в духе традиций европейского парадного портрета. Такое решение только усиливает восприятие модели,

позволяет почувствовать особое почтение живописца к духовной наставнице молодого поколения советской интеллигенции 1920-1930-х годов[7, с.218]. Художник провидчески изображает ее в апостольнике, который словно белый саванн покрывает голову Фамари, ушедшей из жизни вскоре после окончания портрета. В ее взгляде, направленном, в отличие от большинства образов, прямо на зрителя читается духовное обращение к будущим поколениям с молчаливым и твердым призывом сохранения веры.

С 1933 года мастер пробует себя в групповых портретах, работая над изображениями духовенства. Это не только простая попытка композиционной компоновки в преддверии грандиозного полотна, но и авторский прием создания более сильного художественного образа. В произведениях «Схиигумен Митрофан и иеромонах Гермоген» 1933г. и «Иеромонах и епископ» 1935г. максимальная выразительность достигается противопоставлением одного героя другому. В работе 1933 года художник подчеркивает состояние внутренней напряженности одного и почти полную отрешенность от внешнего мира другого. В другом парном портрете присутствует контраст в техническом исполнении плотно написанного молодого иеромонаха Пимена и словно призрачно растворяющегося, созданного тонким красочным слоем пожилого епископа Антонина. Но духовная твердая воля первого, возглавившего в 1971 году патриарший стол, словно поддерживается образом епископа, скончавшегося за несколько лет до написания портрета, но тем не менее олицетворяющего высокообразованное, свободно мыслящее православное духовенство. Полотно представляется символом союза воли и мысли, столь важного в эпоху разгрома Церкви и раскола в ее рядах.

Отдельных слов заслуживает образ одного священнослужителя, к которому Корин обращается трижды на протяжении всего цикла, не считая тех самых натурных зарисовок, выполненных в стенах Донского монастыря в дни торжественной панихиды. Интересным замечается тот факт, что к портретированию протодьякона М.К. Холмогорова художник приходит вслед за своим наставником Нестеровым. В 1914 году Михаил Васильевич пишет этюд с тогда еще молодого, но уже наполненного волевым духом дьякона, чье изображение помещает в своей эпической картине «Душа народа» в образе властного царя.

Для своего первого живописного портрета Холмогорова Павел Корин выбирает такую же, что и его учитель, погрудную композицию с низкой точкой взгляда. Но здесь остро подмеченная Нестеровым высокомерность сменяются трагическим напряжением мысли: в сдвинутых надбровных складках, в плотно сомкнутых губах, в глазах с болезненно красными веками. Но, не смотря на образ печальных дум, Холмогоров читается художником телесно мощным – широкие плечи, физически развитая грудь главного певчего московских храмов.

Второй раз в 1933 году Михаил Кузьмич предстает в образе архидьякона с кадилом в вверх поднятой руке. Пафос, доходящий до театральности в выбранной позе и опущенном взгляде в момент торжественной молитвы, подчеркивается изощренным письмом праздничного облачения. Трагизм первых портретов трансформируется в образ торжества церковной литургии.

В портрете 1935 года Холмогоров предстает человеком, преодолевшим земные страсти, достигшим ясного понимания своей веры. Лаконичность цвета и формы живописец достигает воплощения идеи незыблемости духа.

***

Несомненно, цикл живописных этюдов вызывал острый интерес у критиков и художников, современников и потомков, близких друзей и представителей советской власти.

Замысел был до такой степени не в русле решений партии и правительства, что вызвал диссонанс у представителей большевистской элиты. Известно, в частности, что Клим Ворошилов неоднократно, по-дружески, отговаривал художника от продолжения работы над «Реквиемом»: «дескать, перегнул ты тут палку, нехорошо как-то получается, не по-советски»[8]. В 1936 году от партийного чиновника А. Ангарова, поступило письмо на имя И.В. Сталина: "Подготовка Корина к основной картине выражается в сотне эскизов, натурщиками для которых служат махровые изуверы, сохранившиеся в Москве остатки духовенства, аристократических фамилий, купечества и т.д. Так, например, среди натурщиков Корина имеется человек, окончивший два высших учебных заведения и в 1932 году постригшийся в монахи. Корину позируют бывшие княгини, ныне ставшие монахинями, попы всех рангов и положений, протодьяконы, юродивые и прочие подонки...Наши попытки доказать ему ложность взятой им темы пока не имели успеха... Прошу Вашего указания по этому вопросу"[9]. В этом же году, после смерти Горького, появляются публикации, перечеркивающие творчество Корина. Принимается решение все этюдные материалы выкупить у автора и передать в фонд Всекохудожника. Но к 1944 году Павел Дмитриевич возвращает себе все этюды и весь подготовительный материал к Реквиему. Таким образом, видимо, сначала, благодаря авторитету М.Горького, а потом и признанию заслуг художника перед государством, серьезных «гонений» и запретов на продолжение работы над циклом и композиции в целом так и не последовало.

Общая идея, объединяющая цикл и объясняющая авторское восприятие, прошла путь от ожидания конца, смерти православия к осознанию непоколебимости веры и духовной силы ее представителей, пронесших и сохранивших русскую православную церковь сквозь нелегкое для нее время советской власти. Не утихающие споры о сюжете картины и замысле художника по сегодняшний день остаются не разрешенными. Причин и объяснений этому факту можно отыскать множество. Конечно же, в первую очередь, это нево-

площенность художественной идеи на большом холсте и нерешенность замысла в эскизе, удовлетворяющего самого мастера. Это претерпевающие изменения в восприятии исторической правды самим художником, выраженные не только в воспоминаниях, а в первую очередь в эволюции портретных образов. Это и критические замечания искусствоведов советского периода, друг за другом повторяющих тезис «отмирающего фанатичного мира» в рамках идеологической цензуры, результатом чего явилась недостаточно объективная оценка авторского решения.

Долгое время некоторые исследователи (например, Г. Васильев) рассматривали картину П. Корина как "последний парад осужденных историей на небытие". Критик отмечал, что "их отчужденность от жизни безжалостно подчеркнута безлюдием огромного собора. Художник задумал свою картину как "Реквием" - отходную могучему общественному явлению, именуемому православием"[2, с.74].

А. Каменский писал: " Он изобразил с... психологической силой вереницу духовных и физических калек, упорствующих фанатиков, слепорожденных, умирающих без прозрения...".

Сам же П. Корин никогда не верил в окончательный уход Святой Руси, в исчезновение православной духовности. Он страстно верил: "Русь была, есть и будет. Все ложное и искажающее ее подлинное лицо может быть пусть затянувшимся, пусть трагическим, но только эпизодом в истории этого великого народа"[4, с.98].

В портретном цикле духовных лиц у Корина и намека нет, что перед нами представлены жертвы великой исторической ломки, смиренно принимающие приговор эпохи и «несущие на себе неизгладимую печать старого отживающего мира»[3, с.9]. Один из современников художника отметил: «Ваши герои имеют осанку ту, которая была свойственна людям эпохи Возрождения, ваши и митрополиты, и монахи, и нищие, и слепые – все проходят под фанфары»[7, с.64]. Они все в стремлении воли, мысли и чувств встали на защиту православия, в них воплотились лучшие качества христианина. Это образы не умирающей церкви, а церкви способной выдержать все испытания, назначенные временем и властью.

Список литературы:

1. Березин А.Д. Художники России. 50 биографий. М., 1994.
2. Васильев Г. О Корине. М. 1973
3. Зотов А. П.Д.Корин. Избранные произведения. М.: 1961
4. Корин П.Д. об искусстве. Статьи. Письма. Воспоминания о художнике. М. 1988.
5. Михайлов А.И.. Павел Корин. 1982.
6. Образы Старой России. Корин П. 1985.
7. Павел Корин. Реквием. К истории «Руси уходящей». М., 2013
8. Велимир Мойст https://www.gazeta.ru/culture/2013/11/26/a_5770721.shtml#
9. http://subscribe.ru/group/chelovek-priroda-vselennaya/4590234/

BIOLOGICAL SCIENCES

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ГИБРИДОВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Фатуллаев П.
канд. с.-х. наук, доцент
Руководитель лаборатории «Зерновые, бобовые и технические культуры»
Нахчыванское отделение НАН Азербайджана
Гасанов И.
канд. биол. наук
Старший научный сотрудник лаборатории Биохимических исследований
Нахчыванское отделение НАН Азербайджана

STUDY PARAMETERS QUALITY HYBRID HARD WHEAT UNDER NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Fatullayev P.
PhD in agricultural Sciences, Associate Professor
Head of the laboratory "Grains, legumes and industrial crops" Nakhchivan branch of Azerbaijan National Academy of Sciences
Gasanov I.
PhD in biol. Sciences
Senior Researcher, Laboratory of Biochemical Research Nakhchivan branch of Azerbaijan National Academy of Sciences

Аннотация

В течение 2015-2016 годов в условиях Нахчыванской Автономной Республики проведено исследовательские работы над 60 гибридами разных комбинаций твердой пшеницы. Научно-исследовательские работы проводились на опытном участке Института Биоресурсов в условиях орошения. Ряд с другими показателями изучено и качественные показатели (стекловидность, масса 1000 зерен, натура зерна, белок и клейковина) и они сравнены между собой. Было выяснено что, гибрид Ягут Х Бахт относящийся к разновидности Hordeiforme (Host) Koern. отличается по стекловидности (98,5%); гибрид Алинджа-84 Х Затино относящийся к разновидности Melanopus (Alef.) Koern. отличается по содержанию клейковину в зерне (36,3 %); гибрид Алинджа-84 Х Затино относящийся к разновидности Melanopus (Alef.) Koern. отличается по содержанию белка в зерне (18 %); гибрид Ягут Х Алинджа-84 относящийся к разновидности Leucurum (Alef.) Koern. отличается по массе 1000 зерен (61,8 г); гибрид Затино Х Баракатли-95* относящийся к разновидности Hordeiforme (Host) Koern. по натуре зерна (1000 г/л); гибрид Алинджа-84 Х Затино относящийся к разновидности Melanopus (Alef.) Koern. отличается по урожайности (569 г/м^2)

Abstract

During the 2015-2016 years in terms of the Nakhchivan Autonomous Republic conducted research on 60 hybrids of different combinations of durum wheat. Research work was conducted on the experimental plot of the Institute of Bioresources under irrigation. A number of other indicators studied and qualitative indicators (vitreousness, weight of 1000 grains of the grain, protein and gluten) and they are compared with each other. It was found that the hybrid Yagut X Bakht relating to species Hordeiforme (Host) Koern. differs Vitreous (98.5%); hybrid Alinja-84 X Zatin relating to species Melanopus (Alef.) Koern. characterized by gluten content in grain (36.3%); hybrid Alinja-84 X Zatin relating to species Melanopus (Alef.) Koern. different protein content in grain (18%); hybrid Yagut X Alinja-84 belonging to the species Leucurum (Alef.) Koern. different in 1000 grain weight (61.8 g); hybrid Zatin X Barakatli-95 * relating to Hordeiforme species (Host) Koern. by nature grain (1000 g / L); hybrid Alinja-84 X Zatin relating to species Melanopus (Alef.) Koern. different in yield (569 g / m2)

Ключевые слова: твердая пшеница, гибрид, стекловидность, клейковина, белок, натура, масса 1000 зерен, урожайность

Keywords: hard wheat, hybrids, vitreous, gluten, a protein nature, the mass of 1000 grains yield

В настоящее время 90% всех продуктов питания растительного происхождения изготавливаются из приблизительно 120 видов. Более 60% потребляемых человеком калорий обеспечивается за счет всего трех культур- риса, пшеницы и кукурузы.

Пшеница (род *Triticum* L.) представлена большим числом (около 30) видов [2, с. 71-75]. Наибольшее производственное значение в мировом земледелии имеют в основном два вида - мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L., *Tr. vulgare* Host.) и твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.).

Пшеница- важнейшая продовольственная культура, лидирующая по посевным площадям среди возделываемых культур. Пшеница была одним из первых одомашненных злаков [7, с. 7-17]. Озимая мягкая и твердая пшеница в Нахчыванской Автономной Республике Азербайджана всегда была и остается основным источником хлеба. От древнейших времен и до настоящего времени твердая пшеница после мягкой пшеницы занимает второе место по посевным площадям в Азербайджане и в том числе Нахчыванской Автономной Республике. Проведенными археологическими раскопками было установлено, что в территории Нахчыванской АР зерновые культуры начали возделывать за V-IV тыс. лет до н.э. [9, с. 215-217].

Нахчыванская Автономная Республика Азербайджана расположена в юго-западной части Малого Кавказа и лежит между 38^0 $31^/$ - 39^0 $47^/$ с. ш. и 44^0 $46^/$ - 46^0 $10^/$ в. д. Климат относится к типу континентального с жарким летом и суровой зимой. Средняя годовая температура равна 10-14^{0}С, амплитуда колебания - до 30^{0}С и более. Жарких и засушливых месяцев бывает 4 и более. Относительная влажность воздуха в различных частях неодинакова. Колеблется от 39 до 76%. Основная масса атмосферных осадков выпадает весной. В неизменной части за год выпадает 210-308 мм осадков, в среднегорной -365-553 мм, а высокогорной зоне -660 мм [1, с. 5-34].

Каждый сорт культурного растения приспособлен к определенным типам почвы, климату и вегетационному периоду. Имеющиеся у этого сорта гены обуславливают наличие у растений таких важных для фермеров признаков, как устойчивость к болезням, холодо- или засухастойкость, особые вкусовые качества или питательные свойства. Формы, обладающие такими признаками, служат фермерам и селекционерам исходным материалом, необходимым для улучшения сельскохозяйственных культур и их адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды. Более важное значения имеет сохранение внутривидового разнообразия культурных растений.

Материалом исследования служили 60 внутривидовых гибридов твердой пшеницы, относящихся к разновидностям *Leucurum* (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885); *Leucomelan* (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885); *Melanopus* (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885); *Hordeiforme* (Host) Koern in Koern. et Wern. (1885); *Apulicum* Koern.; *Valenciae* Koern.; *Serulessens*; *Erythromelan* Koern in Koern. et Wern. (1885); *Provinciale* (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885); *İtalicum* (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885) в различных комбинациях. Исследования проводились на опытном поле Института Биоресурсов НАН Азербайджана, расположенном в низменной, орошаемой зоне, на высоте 900 м над уровнем моря. Почва участка - давно орошаемый среднесуглинистый серозем. Посевы осуществлялись вручную по 350 всхожих семян на 1м^2 на земельном участке в сухую почву, где недостаток влаги, поэтому после посева проводились поливы. Агротехнические мероприятия проводились по общепринятым для данной зоны правилам. Предшественником сортообразцов за все годы опытов был черный пар.

Фенологические наблюдения, учеты и анализы элементов структуры урожая проводили, руководствуясь современными методами: «Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы» [11, 27 с.], «Международный классификатор СЭВ рода *Triticum* L.» [2, 84 с.], статистическую обработку опытных данных проводили с использованием пакета прикладных программ Microsoft Office Excel 2007, и «Методика полевого опыта» [3, 145-174 с.].

Качественные анализы зерен гибридов проводились в Биохимической лаборатории Института Биоресурсов Нахчыванского Отделения НАН Азербайджана.

Стекловидность определялось по методическим указаниям «Определение стекловидности зерна пшеницы и риса» [4, 9 с.]. В настоящее время для определения стекловидности можно использовать диафаноскопы ДСЗ-2 и ДСЗ-2с со счетчиком. Белок в зерне определялось по стандартному методу Кьельдалю. Метод быстрого измерения пропорций азота в органическом соединении. В выборочной партии азот при нагревании органического вещества с концентрированной серной кислотой в присутствии катализатора переходит в сульфат аммония. После добавления гидрата окиси натрия вся смесь кипит, высвобождая аммиак. Он растворяется в кислоте, и аммиак, а значит и азот, определяется титрованием.

Клейковина определялось по методам «Методы определения количества и качества клейковины в пшенице» [8, с. 3-11]. Качество клейковины определилось при помощи измерителя деформации клейковины ИДК-1. Измеритель деформации клейковины ИДК-1показывает сжимаемость шарика сырой клейковины грузом определенной величины. Применяют и другие способы определения качества клейковины, например способность ее набухать в молочной кислоте (показатель набухания), растяжимость над линейкой и др.

Для определения массы 1000 семян брали две пробы по 500 шт. из семян гибридов твердой пшеницы. После отсчета каждую пробу взвешивали с точностью до 0,01 г на весах «Denver Instrument APX-602» и умножали на два, а затем вычисляли среднюю массу 1000 семян с точностью до 0,1 г. Определение проводили в трехкратной повторности. Натуру зерна определялись на особых хлебных весах, называемых пурками.

Пшеница обладает уникальным свойством - образовывать клейковину, от количества и качества которой зависит качество хлеба. Клейковина представляет собой сложный комплекс, получаемый при отмывании водой пшеничного теста. Именно от клейковины и от ее качества зависят вязко-эластичные свойства теста, его способность удерживать углекислый газ, разрыхляться и давать при выпечке упругий и пористый мякиш хлеба. Для того чтобы получить хороший хлеб, в зерне должно быть не менее 25% сырой клейковины. В

зависимости от условий выращивания содержание клейковины может варьировать в пределах от 15 до 50%. Чем больше клейковины, тем лучше хлебопекарные качества пшеницы. В наших исследованиях содержание клейковины варьировало в пределах от 25,2 до 35,7%. Средним показатель составил 29,9%. А гибрид Алинджа-84 Х Затино, относящийся к разновидности *Melanopus* (Alef.) Koern. отличается по высокому содержанию клейковину в зерне (36,3%).

От содержания белка в зерне, его аминокислотного состава и физико-химических свойств, в основном зависит качество зерна злаковых культур и его питательная или кормовая ценность, а у пшеницы, кроме того, хлебопекарные качества. Производство растительного белка может быть увеличено в результате повышения, как урожаев, так и содержания белка в сельскохозяйственной продукции. Последнее может быть достигнута-агротехническим путем, т. е. созданием соответствующих условий выращивания и селекционным путем, т. е. посредством изменения наследственности растения. Влияние генотипа и условий внешней среды на величину и состав белка зерна злаков изучалось многими исследователями [12, с. 51-70.]. Но до настоящего времени как в науке, так и на практике существуют не всегда верные трактовки по этому вопросу. Содержание белка в зерне является изменчивым признаком и в зависимости от условий выращивания может варьировать в широких пределах (у пшеницы от 8 до 25%) [10, с. 3-5]. В наших исследованиях содержание белка в зерне варьировало в пределах 13,7-17,8%. Средним показатель содержания белка в зерне гибридов составил 15,9%. Наивысший показатель по этому признаку (содержания белка в зерне 18%) был гибрид Алинджа-84 Х Затино, относящийся к разновидности *Melanopus* (Alef.) Koern.

Физические свойства зерна - однородность, масса 1000 зерен, натура и стекловидность- в значительной мере отражают его качество. Простота определения, не требующего специальных сложных приборов и химических реактивов, повышает их значимость в оценке качества зерна. Масса 1000 и натура зерен имеют большое технологическое значение. Одни авторы указывают на существование достаточно высокой корреляционной связи массы 1000 зерен с натурой [13, с. 15-19]. Отсутствие или очень слабая связь между этими показателями отмечается другими исследователями [5, с. 27-39]. Однородность (по размерам) зерна является важным показателем его мукомольных качеств: чем однороднее зерно, тем выше количественно-качественные показатели извлекаемых при измельчении крупо-дунстовых продуктов, а следовательно, и муки. Выравненность зерна учитывается на всех этапах подготовки его к помолу и при установлении режима помола [6, с. 27-45].

Определение массы 1000 семян позволяет дать оценку запасов питательных веществ в семенах, т.е. чем выше масса 1000 семян одной и той же культуры, тем выше содержание в ней питательных веществ. Определение массы 1000 семян также необходимо для правильного расчета нормы высева. Масса 1000 семян полевых культур зависит от сорта, климатических условий, почвы, уровня агротехники, в частности от предшественника в севообороте, удобрений и т. д. В наших исследованиях в зависимости от гибридов твердой пшеницы масса 1000 зерен варьирует в значительных пределах от 45,6 до 57,2 грамма. В среднем у гибридов 51,8 грамма. По массе 1000 зерен наибольший показатель был у гибрида (61,8 г) Ягут Х Алинджа-84, относящийся к разновидности *Leucurum* (Alef.) Koern.

Натурой зерна (или его объемной массой) называется масса одного литра зерна, выраженная в граммах. Чем больше натура зерна, тем выше его качество, и наоборот. Наиболее распространена метрическая однолитровая пурка. Масса зерна в объеме 1 л может значительно колебаться в зависимости от его плотности, чистоты, влажности и других условий. Натура, как и масса 1000 зерен, зависит также от природных условий района, сорта, агротехники и др. В зависимости от гибридов твердой пшеницы натура зерна варьирует в пределах от 564 до 930 г/л. В среднем у гибридов 757,6 г\л. Самый высший показатель по натура зерна (1000 г/л) был у гибрида Затино Х Баракатли-95*, относящийся к разновидности *Hordeiforme* (Host) Koern.

Стекловидность зерна характеризует консистенцию его эндосперма. Стекловидность указывает на белковый или крахмалистый характер зерна. Пшеница с преобладанием стекловидных зерен обычно отличается сравнительно высоким содержанием белка, клейковины и хорошими хлебопекарными качествами. Пшеница, состоящая в основном из крахмалистых зерен, бедна белком, и ее лучше использовать для хлебопечения в подсортировке к другой более богатой белками пшенице. Показатель стекловидности наряду с цветом положен в основу деления пшеницы на подтипы. По стандарту на пшеницу продовольственную, заготовляемую в I-IV типах, чем выше подтип, тем выше ее стекловидность: В 1-м подтипе - не менее 75%, во 2-м - не менее 60%, в 3-м и 4-м - не менее 40% и в 5-м - менее 40%. Было выяснено что, гибрид Ягут Х Бахт относящийся к разновидности *Hordeiforme* (Host) Koern. отличается по стекловидности (98,5%). У остальных гибридов этот показатель варьировало 63-98%, а средний показатель составил 81,5 %

В наших опытах за 5 лет в зависимости от гибридов твердой пшеницы урожайность варьировала в переделах от 275,2 до 569 г/м^2. В среднем, урожайность у гибридов 440,7 г\м^2. По урожайности отличались следующие гибриды: Алинджа-84 Х Затино относящийся к разновидности Melanopus (Alef.) Koern. (569 г/м^2), Баракатли-95 Х Тартар (565,2 q/m^2) относящийся к разновидности *Leucurum* (Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885), Бахт Х Ягут (555 q/m^2) относящийся к разновидности *Hordeiforme* (Host) Koern in Koern. et Wern. (1885), Мирбашир-50 Х Баракат* (541,6 q/m^2) относящийся к разновидности *Leucomelan*

(Alef.) Koern in Koern. et Wern. (1885), Тартар Х Кахраба* (523,2 q/m^2) относящийся к разновидности *Serulessens*, Баракатли-95 Х Ширaслан-23 (468,4 q/m^2) относящийся к разновидности *Apulicum* Koern.

Список литературы:

1. Алиев Г., Зейналов А. Почвы Нахичеванской АССР, Баку, 1988, с. 5-34 235 с.
2. Дорофеев В.Ф., Руденко М.И., Филатенко А.А., Бареш И., Сегналова Я., Леманн Х. и др. Международный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. Л.: ВИР, 1984, 84 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. 4 перераб. М.: Агропромиздат, 1985, 351 с.
4. Казарцева А.Т., Чаусов В.М. Влащик Л.Г. Определение стекловидности зерна пшеницы и риса, Краснодар 2011, 9 с.
5. Козьмина Н.П., Любарский Л.Н. Зерно и оценка его качество. М.: Сельхозиздат, 1962, 152 с.
6. Куприц Н.Н. Технология переработки зерна. М.: Колос, 1965, 376 с. с. 27-45
7. Лелли Я. Селекция пшеницы: Теория и практика (Пер. с англ. Н.Б. Ронис). М.: Колос, 1980, 384 с.
8. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице» (с Изменениями 1, 2) ГОСТ 13586.1-68 Зерно, 19 с.
9. Мустафаев И.Д. К истории возделывания зерновых культур в Азербайджане // Труды Азербайджанского НИИ земледелия, Баку, 1955, Т.3, с. 215-217
10. Павлов А.Н. Повышение содержания белька в зерне. М.: Наука, 1984, 119 с.
11. Руденко М.И., Шитова И.П., Корнейчук В.А. под. редакцией В.Ф. Дорофеева. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы. 3-е изд. перераб. Л.: ВИР, 1977, 27 с.
12. Созинов, А.А. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции / М.: Наука, 1985, с. 51-70
13. Чинго-Чингас К. Мукомольные и хлебопекарные особенности сортов пшениц СССР. М.-Л.: Сельхозгиз, 1931, 32 с.

К АНАЛИЗУ ПОНЯТИЙ “СОЧЕТАННОСТЬ” И “СОПРЯЖЁННОСТЬ” ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ЗООНОЗОВ

Ушаков А.В.
Кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Лаборатории экологического мониторинга природно-очаговых Паразитозов федерального бюджетного учреждения науки “тюменский Научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии” Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей И благополучия человека, г. Тюмень

TO THE ANALYSIS OF THE CONCEPTS “COMBINATION” AND “ASSOCIATION” OF THE NATURAL ZOONOSES FOCI

Ushakov A.
Candidate of science, chief researcher Laboratory of environmental monitoring of natural focal parasitoses Tyumen region infection pathology research institute

Аннотация

Понятия “сочетанный” и “сопряжённый” очаг в большинстве публикаций отождествляются, и первое зачастую подменяется вторым. Достаточно давно появилась и до настоящего времени имеется настоятельная необходимость в унификации понятий “сочетанность” и “сопряжённость” природных очагов зоонозов с целью единообразного понимания и использования их всеми учёными и специалистами, занимающимися исследованиями проблемы взаимодействия очагов.

Abstract

The concepts “combined” and “associated” natural zoonoses foci are identified in the majority of publications, and the first is often substituted for the second. An insistent need to unify the concepts appeared quite a long time ago and is still urgent today, for the purpose of uniform understanding and use by all scientists and experts researching the issues of foci interaction.

Ключевые слова: природные очаги; зоонозы; сочетанность; сопряжённость; микстинфицированность.

Keywords: natural foci; zoonoses; combination; association; mixed infection.

Анализ многочисленных публикаций по проблеме сочетанности природных очагов зоонозов показывает, что до настоящего времени значительное число авторов вкладывает в понятие сочетанности очагов различный смысл. Одни учёные понимают термин “сочетанность” так, как это было впервые сформулировано в.н. Беклемишевым, т.е. Как совокупность природных очагов *различ-*

ных[4] инфекций, существующих на общей территории [6-9, 11, 12, 15-19, 21, 24-27, 36-41]. Другие отождествляют понятия “сочетанность” и “сопряжённость”, используя их как синонимы [3, 5, 10, 13, 20, 22, 23].

Вместе с тем имеются работы, где авторы в одних публикациях используют понятие “сопряжённый” [13], а в других – “сочетанный” [14] или сначала “сочетанный” [4], а потом “сопряжённый” [5], т.е. Также используют эти понятия как синонимы. Так, э.и. Коренберг с соавт. В статье 1990 года заключает, что “приведённые материалы не только свидетельствуют о существовании *сопряжённых природных очагов боррелиоза лайма и клещевого энцефалита*, но и впервые доказывают реальность спонтанного заражения одной особи клеща возбудителями двух этих заболеваний” [13, с. 104]. В 1993 году автор отмечает, что “существование *сочетанных очагов различных боррелиозов* с одинаковыми основными переносчиками и путями заражения делает возможным инфицирование человека разными возбудителями на одной территории” [14, с. 21].

В статье н.б. Гореловой с соавт., опубликованной в 1998 году утверждается, что “представленные результаты свидетельствуют о значительной частоте и интенсивности циркуляции микст-боррелиозной инфекции среди переносчиков и резервуарных хозяев *в сочетанном очаге* икб[5]” [4, с. 77], а в 2002 году этот автор констатирует, что “регулярность выявления соответствующих вариантов микстинфицированности переносчиков и резервуарных хозяев *указывает на высокую степень сопряжённости совместно существующих паразитарных систем*, формируемых разными геновидами боррелий” [5, с. 105-106].

Таким образом, - как показывает анализ публикаций - отождествление, предложенных в.н. Беклемишевым понятий, без учёта их различной семантической окраски, не позволяет доводить соответствующую информацию о взаимодействии природных очагов зоонозов до слушателя или читателя, а последним не даёт возможности адекватно воспринимать её. Обратимся к определениям, данным в.н. Беклемишевым: “если в данной местности происходит обмен возбудителем между *разными* очагами *одной* инфекции, то такое положение может быть обозначено как *сопряжённость* очагов” [цит. По 20, с. 6]. В отличие от этого, *сочетанность* очагов в.н. Беклемишевым понимается как сосуществование совокупности природных очагов *различных* инфекций на одной общей территории.

В ряде публикаций [3, 5, 10, 13, 20, 22, 23], где речь идёт о коактирующих (по в.н. Беклемишеву) паразитарных системах *двух* возбудителей и, следовательно, о природных очагах *двух* инфекций, т.е. О *сочетанных* природных очагах, понятие “сочетанный” очаг даже не упоминается.

Более того, в ряде работ, где говорится о сочетанных очагах, последние именуются сопряжёнными. Так, одной из первых публикаций по интересующему нас вопросу, в 1961 г. Стала статья г.и. Нецкого с соавт. О сочетанности природных очагов инфекций, где авторы пишут, что “сопряжённость природных очагов двух или более инфекций характерна для стыков различных ландшафтов” [20, с. 94]. Авторы, таким образом, и в названии статьи, и в тексте одновременное существование природных очагов нескольких болезней на одной общей территории, т.е. Их *сочетанность* называют *сопряжённостью*. Г.и. Нецкий с соавт., помимо этого, формулируют своё понимание сопряжённости очагов. По их мнению, “сопряжённость природных очагов инфекций выражается в вовлечении в циркуляцию возбудителей нескольких инфекций общих носителей и переносчиков среди диких млекопитающих и кровососущих членистоногих на одной и той же территории” [20, с. 94]. Но это далеко не так. Циркуляция возбудителей *нескольких* инфекций среди общих носителей и переносчиков на одной и той же территории и совокупность природных очагов *различных* инфекций, сосуществующих на одной общей территории – это аналогичные понятия, смысловая нагрузка которых идентична и обозначает не что иное, как сочетанность очагов. То есть, и в этом случае, отождествление данных понятий ведёт к подмене понятия “сочетанность” очагов понятием “сопряжённость”.

В 1963 году появляется статья г.и. Нецкого и м.с. Шаймана “о распространении и взаимоотношениях очагов клещевого энцефалита, клещевого сыпного тифа северной азии и лихорадки ку в западной сибири” [21], в которой авторы, в отличие от публикации 1961 года [20], пересматривают свои взгляды, приводя их в соответствие с точкой зрения в.н. Беклемишева. Однако бóльшим числом исследователей была замечена и воспринята как руководство к действию именно статья г.и. Нецкого с соавт. 1961 года [20], что и наложило, судя по дальнейшим публикациям, отпечаток на взгляды многих учёных.

Отождествление рассматриваемых понятий допущено также в работе н.м. Окуловой с соавт. [23], что видно из названия публикации “вирусофорность переносчика в *сопряжённом* очаге клещевого энцефалита и вируса “кемерово” на юге кемеровской области”. В названии статьи, с одной стороны, декларируется понятие “сопряжённый очаг”, т.е. По сути, речь должна идти о разных очагах *одной* инфекции, между которыми происходит обмен возбудителем. А с другой, – говорится о *двух* нозоформах, исходя из чего, мы можем заключить, что авторы пишут всё-таки о *сочетанном* очаге двух вирусных инфекций.

Э.и. Коренбергом с соавт. [13] установлено, что очаги боррелиоза лайма в значительной части *сопряжены* с очагами клещевого энцефалита, причём, в россии *совпадение* их, очевидно, - как пишут авторы, - практически полное. Показано одновременное заражение клещей боррелиями и ви-

[1] Здесь и далее везде курсив мой

[5] Иксодовый клещевой боррелиоз

русом клещевого энцефалита, что, по мнению авторов, указывает на наличие *сопряжённых очагов* этих инфекций. Однако, согласно воззрениям в.н. Беклемишева [1, 2], если очаги сопряжены, то они не могут совпадать, поскольку, это *разные* очаги *одной* инфекции. А если *совпадение* очагов практически полное, то это не сопряжённые, а *сочетанные* очаги, так как совпадать (полностью или частично) могут только сочетанные очаги. Более того, одновременное заражение двумя возбудителями, т.е. Микстинфицированность переносчика указывает на наличие, но опять же не сопряжённых, а *сочетанных* очагов, причём, с формированием паразитоценозов, как на уровне популяции переносчика, так и на уровне организма иксодовых клещей. Подобным же образом понимают совместное существование природных очагов *двух* инфекций а.и. Коваленко с соавт. [10], именуя *сопряжёнными* очаги клещевого энцефалита и иксодового клещевого боррелиоза в республике карелия. Из вышеизложенного очевидно, что если в публикациях речь идёт о совместном существовании природных очагов *двух* или более нозоформ, значит, в них говорится о *сочетанных* природных очагах зоонозов.

В одной из публикаций [22], название которой звучит как "эпидемиологические особенности *сочетанных* инфекций иксодового клещевого боррелиоза и клещевого энцефалита в тюменской области", авторы заключают, что "одновременная инфицированность иксодовых клещей вирусом клещевого энцефалита и боррелиями определяет существование *сопряжённых* природных очагов этих двух инфекций" [с. 221]. Сравнительный анализ названия и выдержки из текста показывает, что авторы противоречат себе, декларируя, с одной стороны, в названии эпидемиологические особенности *двух сочетанных инфекций*, т.е. Фактически двух *сочетанных* очагов, поскольку сочетанность (не микстинфицированность) существует только на уровне очагов, а с другой – делают вывод о существовании *сопряжённых* природных очагов этих же *двух инфекций.* Хотя, очевидно, что *сопряжённых* очагов *двух инфекций* быть не может, так как понятие "сопряжённость" допускает только одно его толкование, смысл которого сводится к тому, что сопряжёнными бывают очаги только *одной* инфекции [1, 2].

Сочетанность паразитарных систем и соответствующих им очагов зоонозов особенно бросается в глаза на фоне микстинфицированности иксодовых клещей – переносчиков одновременно двух или более видов возбудителей, при наличии общей трёхчленной паразитарной системы. Другими словами, в случае полного совпадения паразитарных систем формируется системно-сочетанный природный очаг клещевой энцефалит – иксодовый клещевой боррелиоз. Впрочем, микстинфицированность и формирование паразитоценоза возможно на уровне организма практически любого другого хозяина или переносчика.

Отождествление понятий "сочетанность" и "сопряжённость" очагов имеет место и в публикациях, посвящённых изучению вопроса инфицирования носителей и переносчиков одновременно различными видами боррелий. "в связи с тем, что ареалы разных возбудителей боррелиоза лайма в основном *совпадают*, повсеместно - как указывают cinco et al. И gorelova et al., - от 7-9 до 24-39% ... Зараженных клещей инфицированы *одновременно* двумя видами боррелий" [цит. По 3, с. 56]. Очевидно, что инфицирование клещей *одновременно* разными видами боррелий распространено достаточно широко. В связи с этим, н.б. Горелова с соавт. [5] отмечают, что регулярность выявления микстинфицированных переносчиков и резервуарных хозяев указывает на высокую степень *сопряжённости* совместно существующих паразитарных систем, формируемых разными геновидами боррелий. Однако и здесь заключение авторов о "*сопряжённости,* совместно существующих паразитарных систем", вызывает возражения. Поскольку, по в.н. Беклемишеву, если мы говорим (читаем, пишем) о *сопряжённых* очагах, то это означает, что речь идёт об обменивающихся возбудителем *разных* (природных, внутристадных, внутриселенных) очагах *одной* инфекции [1, 2]. Только такие очаги могут быть сопряжёнными. Следовательно, при взаимодействии популяций двух видов возбудителей, их хозяев и переносчиков, а значит – наличии двух коактирующих паразитарных систем и, соответственно, двух очагов, необходимо говорить о *сочетанности* совместно существующих паразитарных систем разных геновидов боррелий, т.е. О сочетанных очагах иксодовых клещевых боррелиозов, а отнюдь не о *сопряжённости* паразитарных систем и очагов.

Таким образом, допущенная в 1961 г. Г.и. Нецким с соавт. [20] неточность в использовании названия взаимодействующих очагов инфекций привела к отождествлению, введённых в научный обиход в.н. Беклемишевым, понятий "сочетанность" и "сопряжённость" очагов и позволила поставить между ними знак равенства последующим поколениям исследователей данной проблемы. И это положение, к сожалению, не смогла исправить, даже появившаяся в 1963 г. Публикация г.и. Нецкого и м.с. Шаймана [21], в которой взгляды авторов на сочетанность и сопряжённость очагов полностью совпадают с точкой зрения в.н. Беклемишева.

Исходя из вышеизложенного и, опираясь на выдвинутые в.н. Беклемишевым фундаментальные положения концепции взаимодействия очагов зоонозов (обмен возбудителем между *разными* очагами *одной инфекции* при сопряжённости очагов; сосуществование природных очагов *различных инфекций* на одной общей территории при сочетанности очагов), мы полагаем, что достаточно давно появилась и до настоящего времени существует настоятельная необходимость в унификации понятий "сочетанность" и "сопряжённость" очагов зоонозов, преследующая целью единообразное понимание и использование их всеми учёными и специалистами, занимающимися исследованиями проблемы взаимодействия очагов. Вместе

с тем, считаем необходимым отметить, что все публикации по данной проблеме до проведённых нами исследований не выходили за рамки очаговости инфекций. Вопрос о сочетанности очагов инвазий (биогельминтозов), очагов инфекций с очагами инвазий, а также очагов зоонозов и сапронозов впервые был рассмотрен нами [28-36].

Список литературы:

1. Беклемишев в.н. К эпидемиологии поражающих человека трансмиссивных болезней диких животных. Комплексы сопряжённых очагов, природных и внутриселенных // биоценологические основы сравнительной паразитологии.- м: наука, 1970.- с. 451-460.

2. Беклемишев в.н. Пространственная и функциональная структура очагов инфекций на примере малярии и клещевого энцефалита // там же.- с. 466-469.

3. Васильева и.с., наумов р.л. Паразитарная система болезни лайма, состояние вопроса. Сообщение 1. Возбудители и переносчики // acarina.- 1996.- т. 4.- с. 53-75.

4. Горелова н.б., коренберг э.и., постик д., ковалевский ю.в. Микстинфицированность переносчиков и носителей в сочетанном очаге иксодовых клещевых боррелиозов // прир.-очагов. Инфекц. В россии: современ. Эпидемиол., диагностика, тактика защиты населения.- омск, 1998.- с. 76-77.

5. Горелова н.б., коренберг э.и., ковалевский ю.в. Основные итоги изучения природной очаговости иксодовых клещевых боррелиозов в россии // клещев. Боррелиозы: мат-лы науч.-практ. Конф.- ижевск, 2002.- с. 105-108.

6. Гурбо г.д., филатов в.г., кузовлев а.п., хомутова н.в. Природные очаги омской геморрагической лихорадки, сочетанные с другими инфекциями, в лесостепных ландшафтах западной сибири // х всесоюзная конф. По природ. Очагов. Болезн.: тез. Докл.- душанбе, 1979.- ч. 2.- с. 63.

7. Дунаев н.б., фёдорова т.н., воронин ю.к., чуловский и.к. Материалы к изучению современного состояния сочетанных природных очагов омской геморрагической лихорадки, туляремии и лептоспироза // природ.-очагов. Антропозоонозы: тез. Докл. К іх всесоюз. Конф. По природ. Очаговости болезней челов. И жив-х.- омск, 1976.- с. 155-156.

8. Заломаев я.ф., иерусалимский а.п., щеглова е.е., рубцова в.п. Клинико-эпидемиологическая характеристика смешанных инфекций в природных очагах новосибирской области // там же.- с. 162-163.

9. Килевой л.а., косарева а.я., смирнова н.н. Клещевой боррелиоз в курганской области // клещевые боррелиозы: мат-лы науч.-практ. Конф.- ижевск, 2002.- с. 146-148.

10. Коваленко а.и., рубис л.в., колода н.и. Энтомологическая и эпидемиологическая характеристика ситуации по клещевому боррелиозу и клещевому энцефалиту в республике карелия // там же.- с. 154-156.

11. Коза н.м., масалёв в.в., горбань л.я., гусманова а.и. Эпидемиологический надзор в сочетанных очагах клещевого энцефалита и иксодовых клещевых боррелиозов // здоровье населен. И среда обитан.: ежеквартал. Информ. Бюлл.- 2000.- № 1.- с. 23-26.

12. Колчанова л.п., гурбо г.д. Соотношение поражённости клещей возбудителями лайм-боррелиоза и клещевого энцефалита в сочетанных природных очагах тюменской области // тез. Докл. Международ. Науч. Конф. “актуал. Пробл. Мед. И ветер. Паразитологии”.- витебск, 1993.- с. 109-110.

13. Коренберг э.и., щербаков с.в., баннова г.г., левин м.л. Заражённость клещей *ixodes persulcatus* возбудителями болезни лайма и клещевого энцефалита одновременно // паразитология.- 1990.- т. 24.- вып. 2.- с. 102-105.

14. Коренберг э.и. Проблема болезни лайма в россии // пробл. Клещев. Боррелиозов: сб. Научн. Трудов.- м., 1993.- с. 13-21.

15. Масалёв в.в. Клинико-эпидемиологическая характеристика и оптимизация экстренной профилактики клещевого энцефалита и иксодовых клещевых боррелиозов в сочетанных очагах: автореф. Дис. … канд. Мед. Наук: 14.02.02.- пермь, 2000.- 24 с.

16. Матущенко а.а. Региональные различия в эпидемическом проявлении сочетанных природных очагов клещевого энцефалита и иксодовых клещевых боррелиозов // актуал. Аспекты прир.-очаг. Болез.: мат-лы межрегион. Науч.-практ. Конф., посв. 80-летию омск. Ниипи.- омск, 2001.- с. 129-130.

17. Матущенко а.а. Особенности эпидемиологического проявления сочетанных природных очагов клещевого энцефалита и иксодовых клещевых боррелиозов в азиатской части россии // клещевые боррелиозы: мат-лы науч.-практ. Конф.- ижевск, 2002.- с. 198-201.

18. Мжельская т.в., верета л.а. Материалы серологического исследования мышевидных грызунов в сочетанных очагах клещевого энцефалита и геморрагической лихорадки с почечным синдромом // природно-очагов. Антропозоонозы: тез. Докл. К іх всесоюз. Конф. По природ. Очаговости болезн. Челов. И жив-х.- омск, 1976.- с. 164-165.

19. Нафеев а.а., меркулов а.в. Эпизоотолого-эпидемиологический надзор в сочетанных очагах иксодовых клещевых боррелиозов и клещевого энцефалита // мед. Паразитол. И паразитарн. Болезни.- 2000.- № 3.- с. 54-55.

20. Нецкий г.и., равдоникас о.в., троп и.е., чуловский и.к. О сопряжённости природных очагов инфекций по материалам омской и новосибирской областей // тез. Докл. Межобл. Науч.-практ. Конф. По прир.-очаг. Инфекц.- тюмень, 1961.- с. 94-98.

21. Нецкий г.и., шайман м.с. О распространении и взаимоотношениях очагов клещевого энцефалита, клещевого сыпного тифа северной азии и лихорадки ку в западной сибири // природно-очагов. Болезни: мат-лы науч. Конф.- тюмень, 1963.- с. 5-10.

22. Огурцов а.а., козлов л.б., мефодьев в.в., колчанова л.п. Эпидемиологические особенности сочетанных инфекций иксодового клещевого боррелиоза и клещевого энцефалита в тюменской области // клещевые боррелиозы: мат-лы науч.-практ. Конф.- ижевск, 2002.- с. 220-222.

23. Окулова н.м., баннова г.г., михайлова и.с. Вирусофорность переносчика в сопряжённом очаге клещевого энцефалита и вируса “кемерово” на юге кемеровской области // медицинская вирусология.- м., 1973.- т. 21.- в. 1.- с. 89-93.

24. Рудаков в.н., матущенко а.а., шпынов с.н., рудакова с.а. Новые и возвращающиеся природно-очаговые инфекции: теоретические и прикладные аспекты проблемы // бюл. Вост.-сиб. Науч. Центра: мат-лы конф. “инфекц. Чел-ка в начале xxi века: эволюц., нов. Пробл., перспект. Контроля”, посв. 90-летию ин-та эпидемиол. И микробиол. Нц мэ вснц со рамн.- иркутск, 2002.- т. 2.- № 4.- с. 16-19.

25. Сарманова е.с., бычкова м.в., баннова г.г., пиванова г.н. Изучение сочетанных природных очагов вирусов клещевого энцефалита, повассан, уукуниеми, “кемерово” в разных регионах ссср // х всесоюз. Конф. По прир. Очагов. Болезн.: тез. Докл.- душанбе, 1979.- ч. 2.- с. 207-208.

26. Сидорова г.а. К вопросу о сочетании природных очагов различных инфекций // там же.- с. 214-215.

27. Туркутюков в.б., колесникова н.а., ярошенко в.а., борзов в.п. Результаты исследования сочетанного очага лептоспироза и хантавирусной инфекции в приморье // мед. Паразитол. И паразитарн. Болезни.- 2002.- № 2.- с. 34-35.

28. Ушаков а.в. Сочетанные природные очаги инфекций и инвазий тюменской области // медико-биологические и экологические проблемы здоровья человека на севере: мат-лы междунар. Науч. Конф. Сургут, 2004.- с. 367-370.

29. Ушаков а.в. Экологические основы сочетанности природных очагов трематодозов. 1. Однохозяинные и двухxозяинные популяционно-сочетанные очаги трематодозов в пойменно-речной экосистеме р. Конды // мед. Паразитол. И паразитар. Болез.- 2006.- № 4.- с. 3-8.

30. Ушаков а.в. Экологические основы сочетанности природных очагов трематодозов. 2. Системно-сочетанные очаги трематодозов в пойменно-речной экосистеме р. Конды // мед. Паразитол. И паразитар. Болез.- 2007.- № 1.- с. 3-8.

31. Ушаков а.в. Сочетанность природных очагов описторхоза и туляремии в различные периоды функционирования очага инфекции в пойменно-речной экосистеме р. Конды // актуальн. Аспекты паразитар. Заболев. В современ. Период: тезисы докл. Всероссийской конф.- тюмень, 2008.- с. 224-225.

32. Ушаков а.в. Сочетанность природных очагов зоонозов и сапронозов в экосистемах субарктической и арктической тундры тюменской области // мат-лы обл. Науч.-практ. Конф., посвящ. 65-летию образов. Гос. Сан.-эпид. Службы тюменской области (г. Тюмень, 18-19 дек. 2009 г.).- тюмень, 2009.- с. 120-122.

33. Ушаков а.в. Ландшафтно-биоценологическая концепция сочетанности природных очагов болезней. 1. Экологические условия, предопределяющие формирование абиотических и биотических основ сочетанности природных очагов болезней // мед. Паразитол. И паразитар. Болез.- 2009.- № 4.- с. 3-9.

34. Ушаков а.в. Ландшафтно-биоценологическая концепция сочетанности природных очагов болезней. 2. Экологические факторы, предопределяющие формирование биотических и эпизоотических основ сочетанности природных очагов болезней // мед. Паразитол. И паразитар. Болез.- 2010.- № 1.- с. 3-10.

35. Ушаков а.в. Экологические условия и факторы, предопределяющие формирование экологических основ сочетанности очагов *diphyllobothrium dendriticum* и *triaenophorus nodulosus* в пойменно-речной экосистеме р. Ангары // мед. Паразитол. И паразитар. Болез.- 2012.- № 2.- с. 3-7.

36. Хазова т.г., ястребов в.к. Сочетанный очаг клещевого энцефалита, клещевого риккетсиоза и туляремии в ареале клещей *haemaphysalis concinna* на юге центральной сибири // журн. Микробиол., эпидемиол. И иммунобиол.- 2001.- № 1.- с. 78-80.

37. Хазова т.г., ястребов в.к., рудакова с.а., рудаков н.в. Сочетанный природный очаг четырёх трансмиссивных природно-очаговых инфекций в ареале клещей *haemaphysalis concinna* в красноярском крае // актуальн. Аспекты природ.-очагов. Болезн.: мат-лы межрегион. Науч.-практ. Конф., посв. 80-летию омск. Ниипи.- омск, 2001.- с. 82-83.

38. Хазова т.г., ястребов в.к., белова е.а., гусакова л.д. Эколого-эпидемиологические аспекты клещевого боррелиоза в красноярском крае // клещев.боррелиозы: мат-лы науч.-практ. Конф.- ижевск, 2002.- с. 287-290.

39. Чумаков м.п., спасский а.а., тихон е.и., семашко и.в. Сочетанный очаг арбовирусных инфекций на территории молдавии // 2 всесоюз. Съезд паразитоценол.: тез. Докл.- киев: наукова думка, 1983.- с. 368-369.

40. Ястребов в.к. Сравнительная эпидемиология.- омск, 1998.- 56 с.

41. Ястребов в.к. Концепция сравнительной эпидемиологии и познание сочетанности природных очагов болезней // мат-лы viii съезда всерос. Общ-ва эпидемиол., микробиол. и паразитологов: сб. статей в 4 тт.- м., 2002.- т. 1.- с. 433-434.

CULTUROLOGY

IMAGE OF JAPAN IN WESTERN CINEMATOGRAPHY OF LATE XX – EARLY XXI CENTURIES: STATING THE ISSUE

Tymofeyenko A.
Postgraduate student of culturology and mediacommunications department at Kharkiv State Academy of Culture

Abstract
This article analyzes the scientific research works on making an image of Japan in Western cinematography. Identified the main subjects of study and character of the study of the image of Japan in the film.

Keywords: representation of the country, the cinema, the image of Japan, historiography.

In the age of globalization, development of any culture cannot reach its high level without linking with other cultures. This fact influenced the emergence and further development of a scientific field called cross-culture management. Characteristic features of cross-culture management include designing a model of culture politics to represent a state on international arena, particularly a model of "gentle force" that Japan uses. This model implies influencing international cooperation through culture and value guidelines of Japanese society. That is why studying representation of Japan in scientific discourse is important.

The **aim** of this article is to collect and analyze scientific research works on making an image of Japan in Western cinematography.

After the Second World War, Japan was among defeated countries, and this influenced the emergence of new narrative films about events and consequences of war, most of which were made in America.

Alain Resnais' "Hiroshima, My Love" (1959) is considered one of the greatest masterpieces. Despite the fact that half a century has passed, this film remains a subject of research for film historians and researchers. Especially important is Resnais' interpretation of the concept of historical trauma. An article by French film historian Godelieve Merken-Spaas "Ruination and renovation" [10] is among the first attempts at reviewing historical trauma and forming a new image of historical past in cinematography. By calling Alain Resnais an influential artist of post-war films, author states that director managed to synthesize past and present in "Hiroshima, My Love". Thus, director reaches his main goal – to make spectators feel like they are within the film.

The topic of foreigners alienated from the tragedy of the Japanese people in the film is also a subject of study for researchers like R. Davies [4], N. Varsava [17], F. Tomasulo [16] and R. Cardullo [2]. The last one uses hermeneutical approach to study symbolic component of the film, paying most attention to historical and cultural contexts. Roberto Cardullo states that director's symbolic decision to give a French woman the name Hiroshima can be explained by historical and political factors, as at that post-war time Japan was still among the defeated countries. To show sympathy for victims of Hiroshima, who were enemies back then, it was necessary to make a complex symbol system. Thus, the French woman is a symbol of the tragedy itself, embodying the historical trauma of the Japanese people through personal trauma of loving a German man.

English researcher Nina Varsava states in her article, that the film demonstrates how integrating memory into actions and words ensures its renewal. "I think that Resnais and Duras hold the dialectical and its deconstruction in sustained tension, achieving (to some extent at least) closure, or synthesis, while at the same time engaging in ironic play that calls into question synthetic narrative and logic." [17, P. 122]. Author believes that cinematography can falsify reality, but it can also help society to survive a historical trauma and live on.

Another English researcher, Rosamund Davis, pays attention to the technical aspect of making "Hiroshima, My Love". Author's goal was to analyze the script and audiovisual components of the film, its dialogues by scriptwriter M. Duras. For our research, it is important to note the author's statement about film events being "a process of forgetting" both main heroine's personal memories and collective memories of Hiroshima bombardment. "In the script of Hiroshima, Mon Amour, dialogue, image, action and narrative structure thus all work to elaborate the central concern that once the trauma of memory is 'cured', and is articulated in language or image, it is in some profound way lost or betrayed" [4].

American researcher Frank Thomasulo focused, in his article, on representation of another nation in cinematography. He chose A. Resnais' "Hiroshima, My Love" and S. Copolla's comedy "Lost in Translation" as a subject of his analysis, thus analyzing the image of Japan in French and American cinematography. Author focuses his attention of the fact that Japan is transmitted visually: "vagueness, opacity, obscurity – the clichéd concepts of Asia" [16]. However, European director and scriptwriter reflect sympathy to victims of bombardment and resisting the force of USA to oppose clichés. When analyzing the next film, researcher focuses on other clichéd concepts used by director Sophia Copolla, namely: "translators' tendency to narrow down long monologues into few key words and most Japanese people's difficulty at pronouncing "R" and "L" in English" [16]. Frank Thomasulo states that despite the fact that Japan most-

ly acts as a convenient background for filming, some spectators may note that Japanese people and their culture are "vile and lenient" [16].

Japanese philosopher Hiroshi Kitamura [8] studies technical aspects of making a cinematographic reconstruction of the image of Japan in Hollywood films. Author studies the issue of reality intersubjectivity in cinematography. "Reality", as he believes, plays a larger role in mise-an-scene functions than in elements with predictable "real world", while shapes cause our own life experiences to partake in this real world through our reactions and responses.

Russian art critic Natalia Marievska [9] pays attention to the technical aspect of making a motion picture and the issue of feelings. When studying "Hiroshima, My Love", she uses the feelings anesthesia method or visual anesthesia, proposed by researcher V. A. Podoroha. Marievska believes that by using photos, meetings of people and frames with tragedy memorial museum, the author creates a situation in which spectators and the main heroine are equally significant in what they see. Thus occurs the anesthesia of feelings, because we don't truly feel fear when we see photos that inspire it, it's only an illusion. According to Marievska, this is exactly why the main hero tells Riva that she saw nothing in Hiroshima, because one cannot truly feel the tragedy by simply looking at photos and videos.

Ukrainian researchers turn to this work as well. For example, art critic Maria Teteriuk [15] calls Alain Resnais "a tireless fibber of the French cinematography". She also turns to the issue of historical trauma in her article, stating that this topic is typical for Alain Resnais and all his films, yet in this motion picture the collective memory is metaphorically combined with individual one. According to the author, only paradoxical memories about things that nobody saw are the significant form of existence of collective memory about a catastrophe, witnesses of which are long dead.

A monograph "Transnational depictions of Hiroshima and Nagasaki: a study of making and representation politics" [13] by Shibata Yuko, a Japanese philosopher, acts as a summary to the topic of war in cinematography, as it is dedicated to the characteristic features of cultural politics of designing an image of Japanese tragedy in Hiroshima and Nagasaki in Japanese, European and American documentary and fiction films. According to author's thoughts, the main cinematographic strategy in Japanese war films is an idea of defending the homeland, of valiant death and patriotism. Western films, on the other hand, put a human in the center, with all his or her feelings and experiences. The author pays special attention to Alain Resnais' "Hiroshima, My Love", as he notes the experimental nature of director's idea. Shibata Yukoh also studies the translation of Hiroshima's reconstruction "…a crowd of tourists at the square, who came to look at the only memorial left standing after atomic bombardment, then the frames of museum appear, followed by the photos of burnt victims. The city is revived, but the trauma of historical past follows the main heroine" [13, p. 196].

The events of Second World War are a frequent topic in cinematography. The most popular film about the military events in Japan is Clint Eastwood's "Letters from Iwo Jima". E. Ikui [5], A. Gerow [6], J. Chun [4] refer to this film.

Japanese sociologist Ikui Eiko studies the characteristic features of Japanese spectators' perception of "Letters from Iwo Jima". The author mostly studies the making of cultural heroes in American and Japanese culture. In that way, the researcher idealizes the Japanese general Kuribayashi as a remarkable Japanese officer, who can be considered a national hero. Also among the subjects of author's is perception of valiant death in dichotomic comparison. Ikui Eiko states that soldier Saigo was a coward in the eyes of Japanese spectators and a brave soldier for western ones.

While studying this film, an American researcher Aaron Herrow came to a conclusion that Clint Eastwood found a neutral approach to depicting Japanese and American soldiers. Thanks to this, his films "Flags of our Fathers" and "Letters from Iwo Jima" reflect both American and Japanese points of view. However, at the end of the article, the author reaches a different conclusion. Japanese soldiers in "Flags of our Fathers" are depicted as violent and inhuman. Meanwhile in the "Letters from Iwo Jima" American soldiers do not do anything destructive. Thus, the author does not come to a singular conclusion.

Historian Jason Makoto Chun, who analyzed the reaction of Japanese spectators to some iconic films, among which are "The Last Samurai, Letters from Iwo Jima", "Memoirs of a Geisha", "Lost in Translation" etc., studies a similar aspect. Author conducted a thorough analysis of reviews and comments at the official web sites and Japanese social networks. Chan J. reaches a conclusion that Japanese people perceived these films in a way quite different to American spectators and critics. First of all, Japanese spectators were outraged by Edward Cwik's interpretation of "the way of the samurai". Ken Watanabe's hero is an exemplary samurai, devoted to the emperor, but he makes decisions for himself. According to Japanese bloggers, this interpretation is inaccurate. The author also pays attention to anti-American focus of some reviews and spectator responses, commenting that captain Algren is a symbols of America's occupation of Japan. The researcher also notes a similarity to the film "Dance with the Wolves", in which the protagonist frees Native Americans from the yoke of European settlers. Thus, captain Algren is a protagonist prototype, who frees Japanese people from reformers.

American film director Jim Jarmusch also refers to the issue of samurai ethics in his film "Ghost Dog: the Way of the Samurai". In it, Jim Jarmusch plays with the concepts of morality and values. This is the conclusion a Russian film critic and director Lev Krakhan [7] reached. According to him, the film has two opposing ends of moral and cultural being – the honest Dog, who lives according to the Japanese code of honor, and immoral mafia that lives "like americans". Mafia is depicted as something that must not exist. Lev Karakhan believes that Jarmusch moves the mafia

lifestyle to the level of cartoon universe they liked very much. The protagonist not just kills the villains – he destroys them. Author believes that unique means to reach this goal are Dog's gestures, the way he unsheathes his weapon, cutting air as if wielding samurai swords. Killing of mafia members is viewed as grotesque by spectators, invoking no sympathy to them – contrary to the death of the protagonist. Dog's death, according to Karahan, is a norm because of the ideas of the samurai philosophy, but his death is the key episode of the entire film. Thanks to slow motion filming, a spectator has the time to re-think the tragedy of the entire life. The author of the article gives a rationale to his suggestions by analyzing the means of artistic expression and characteristic features of director's vision of the work.

The issues of combining two cultures – the samurais and the americans – in this motion picture are studied by Ukrainian culturologist Myroslava Sapko [11]. She states that despite the fact that Dog is loyal to his Master, he remains an American. That is why the path of death, present throughout the entire film, is clear for the protagonist, but he does not want to die. This creates the inner contradiction. On one hand, he is a samurai who follows the Hakagure code. On the other, however, the protagonist sadly looks at his future, not wanting to die. According to Sapko, this is the main thing that distinguishes American and Japanese worldviews, because it is an honor for a samurai to die for his Master. That is why the author believes that this film could be summarized by the following sentence: "How bizarre Japan is" [11, P. 91].

Japanese philosophy and esthetics are a special theme in cinematography. Peter Greenway picks the famous prose "The Pillow Book" by renowned Sei Shounagon and reflects the phenomenology of body and text, of death and life in the film by the same name. When analyzing this film, American researcher Paula Wiloquet-Maricondi [18] focused her attention on symbolic and cultural references that Greenway presented on the screen. For example, she turns to the ecological issues of the work, stressing on the Japanese whaling industry and reaction of the international ecological organization "Greenpeace". She also analyzes some Japanese symbols that are present in the work, namely the bonsai blossom in the final scene. "That the film ends with the flowering of the Bonsai tree, and that this flowering takes place outside the diegesis of the film, may be taken, allegorically, as a reminder that human expression remains linked to, and dependent on, the human and more-than-human body of the world and its eternal cycles of death and rebirth" [18, P. 15].

The issue of body and text is the main topic of many films by Peter Greenway. According to Ukrainian culturologist Julia Serdiukova [12], this film presents exactly the first instance of body and text being united literally, loving each other in bed. Respectful to the text, Greenway transmits the thought of treating writing simpler – the ink can be washed away by the rain, water of saliva. The author of the article gives a rationale to this using director's idea of a mediator, who is supposed to deliver the message, being the message itself.

Metaphorism of Peter Greenway's works frequently motivates researchers to study the semiotic component of his works. According to the Russian philosopher Alexander Smirnov [14], this film contains director's idea of uniting being and sign in the form of hieroglyph placed on the body. "In this film, the master of metaphors remains true to himself – each metaphor deserves to be embodied. While Sei Shounagon wrote that "the love letter must be written on a paper that smells like the skin of the lover", in Greenway's film this skin must be separated from the flesh" [14, P. 68]. Alexander Smirnov points to the fact that this separation is a demonstration of disconnecting the text from the body, and the sign from being. According to the author, the sign as a form of imagining the reality by the subject remains the protagonist of Greenway's films.

Russian cinematography mostly turns to Japan based on the topic of Russo-Japanese War of 1905 – 1907. One of the iconic films on this topic is the film by Viktor Eisymont "Cruiser Varyag" (1946). Candidate of historical sciences Mykola Antypin believes that Japan was imagined as a puppet of capitalistic and colonialist states, mainly USA and England. In his article "Memory metamorphoses: transformation of the image of Russo-Japanese war in 1920-1940-ties" [1, P. 148] he concludes that the image of a Japanese person is poorly presented, although the enemy is present from the first frames of the film: "The enemies are numerous, yet these numbers in the face of two Russian ships only tells about their cowardice, low combat qualities which are no match for the Russian's bravery" [1, P. 148]. Thus, Japanese military was only portrayed in a negative way, designed by the official propaganda of the Stalin regime.

During the study of literature, we reached the following conclusions. Firstly, the researches of the image of Japan in contemporary cinematography are predominantly based on analyzing a specific set of films. Secondly, among the most widespread topics are retranslating Japanese art and philosophy, the issue of historical trauma and memorial reconstruction, characteristic features if national ideology and the image of post-war Japan. Thirdly, we must pay closer attention to studying the way Japanese spectators perceive western narrative films that deal with Japanese culture in some way. To summarize, the analysis of scientific and research works allows us to stress the necessity of a full study of the image of Japan in western cinematography as a heuristic model of cultural politics in developing international cultural interaction.

References:

1. Antipin, N. A. Metamorfozyi pamyati: transformatsii obraza Russkoyaponskoy voynyi v 1920–1940-ties / N. A. Antipin // Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2009. – vol. 38 (176). – Ser. Istoriya. – Vyip. 37. – S. 144–150.

2. Cardullo R. Modish Artifice versus Modern Art: Alain Resnais's "Last Year at Marienbad" in

Light of His “Hiroshima, mon amour” / Robert Cardullo // Cineforum, 2013 – vol. 13 – pp. 9–29

3. Chun J. Learning bushido from abroad: Japanese reactions to the Last Samurai / J. Chun // IJAPS, 2011 – vol. 7 – № 3. – pp. 19–34

4. Davies R. Screenwriting strategies in Marguerite Duras's script for “Hiroshima, Mon Amour” (1960) [Elektronnyi resurs] / Rosamund Davies – Rezhym dostupa: http://gala.gre.ac.uk/3049/ Zagl. s ekrana

5. Ikui E. Letters from Iwo Jima: Japanese Perspectives / Ikui Eikoh // The Asia–Pacific Journal, 2007 – Vol. 5, – № 5 – pp. 1–5

6. Gerow A. From Flags of Our Fathers to Letters From Iwo Jima: Clint Eastwood’s Balancing of Japanese and American Perspectives / Aaron Gerow // IJAPS, 2007 – vol. 3 – № 6. – pp. 68–84

7. Karahan L. Puteshestvie s Prizrakom. «Sobaka Prizrak: put samuraya», rezhisser Dzhim Dzharmush / Lev Karahan // Iskusstvo kino, 2000 – №1 – P. 15–30

8. Kitamura H. Screening Enlightenment: Hollywood and the cultural reconstruction of defeated Japan / Hiroshi Kitamura // Cornell University, 2010 – 264 p.

9. Marievskaya N. E. Hudozhestvennoe vremya kinematograficheskogo proizvedeniya: dissertatsiya ... doktora: 17.00.03 / Marievskaya Natalya Evgenevna – Moskva, 2015. – 329 p.

10. Mercken-Spaas G. Destruction and Reconstruction in Hiroshima, mon amour / Godelieve Mercken-Spaas // Literature Film Quarterly, 1980 – Vol. 8 – № 4 – pp. 244–250

11. Sapko M. Dzhim Dzharmush yak predstavnik amerikanskogo nezalezhnogo kIno / Miroslava Sapko // SvItova klasika, 2002 – № 2. – P. 75–93

12. Serdiukova Yu. Te, scho hvilyuE sertse / YulIya Serdyukova // SvItova klasika, 2002 – № 2. – P. 66–74

13. Shibata Yu. Transnational Images of Hiroshima and Nagasaki: Knowledge Production and the Politics of Representation / Yuko Shibata // Cornell University, 2009 – 230 p.

14. Smirnov A. V. Kinematograficheskaya interpretatsiya problemyi znaka i smyisla / A. V. Smirnov // STUDIA CULTURAE, 2002 – № 2 – S. 67–68

15. Teteriuk M. Alan Rene – nevtomniy vigadnik frantsuzkogo kIno / MarIya Teteriuk // KIno–teatr, 20 09 – P. 23–29

16. Tomasulo F. P. Japan through Others’ Lenses: Hiroshima, mon amour (1959) and Lost in translation (2003) [Elektronnyi resurs] / Frank P. Tomasulo – Rezhym dostupa: http://www.academia.edu/3711296/Japan_through_Others_Lenses_HIROSHIMA_MON_AMOUR_1959_and_LOST_IN_TRANSLATION_2003 . – Zagl. s ekrana.

17. Varsava N. Processions of trauma in Hiroshima mon amour: Towards an ethics of representation / Nina Varsava // Studies in French Cinema, 2011 – vol. 11 – № 2. – pp. 111–123.

18. Willoquet–Maricondi P. Fleshing the Text: Greenaway's “Pillow Book” and Erasure of the Body / P. Willequet–Maricondi // Post–modern Culture, 1999 – vol. 9 – № 2 – pp. 52–82

EARTH SCIENCES

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ ГАЗА В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Красовский А.В.
к.т.н., ООО «Газпром - Проектирование»
Зам. генерального директора по научной и технической работе
Голофаст С.Л.
д.т.н, профессор, ООО «НИИ Транснефть»
Заместитель генерального директора по научной работе
Воробьев В.В.
ОАО «Севернефтегазпром»
Главный геолог

THE CONTEMPORARY METHODS OF DEVELOPING STRANDED GAS RESERVES IN RUSSIA AND WORLDWIDE

Krasovskiy A.
PhD in Technical Sciences "Gazprom – Project" LLC
Deputy Head of Scientific and Technical Activities
Golofast S.
Doctor in Technical Sciences, Professor, "Transneft R&D" LLC
Deputy Head of Scientific Activities
Vorobyov V.
"Severneftgazprom" JSC, Chief Geologist

Аннотация

В связи с выработкой запасов углеводородного сырья постепенно увеличивается доля «трудноизвлекаемых запасов». Американские компании перешли на добычу газа из сланцевых месторождений с низкими фильтрационно-емкостными характеристиками, которая предполагает горизонтальное бурение и многостадийный гидроразрыв пласта. В России нефтегазовые компании ведут подготовку промышленной добычи трудноизвлекаемых запасов ачимовских и туронских залежей. Для этих целей испытана конструкция двухзабойной пологонаправленной скважины с разветвленной архитектурой стволов, обеспечивающей значительный радиус дренирования и эффективную отработку запасов газа по разрезу. Исходя из опыта эксплуатации такой скважины, рекомендована конструкция скважины с восходящим окончанием, которая пробурена и запущена в работу в 2014 г. Полученный рабочий дебит и выполненные технико-экономические расчеты показывают высокую рентабельность при разработке таких залежей.

Abstract

Due to recovering reserves of hydrocarbon crude, the percentage of "stranded reserves" is gradually increasing. The US companies have switched to gas extraction from shale deposits with low poroperm properties. This type of extraction enables horizontal drilling and multistage hydraulic fracturing. In Russia, oil and gas companies are preparing for industrial extraction of stranded reserves from Achim and Turonian deposits. For this purpose the dual downhole and low-angle directed branched well construction has been tested. Such construction provides significant drainage radius and efficient workout gas reserves throughout the well log. Based on experience of exploitation of such well, it is recommended to use a construction of a well with uphill completion, which was drilled and launched in 2014. The resulting production rate and completed technical and economic calculations show high profitability of exploring such deposits.

Ключевые слова: трудноизвлекаемые запасы, технико-экономические показатели добычи углеводородного сырья, сланцевые месторождения, сланцевый газ, многостадийный гидроразрыв пласта, двухзабойная пологонаправленная скважина, скважина с восходящим окончанием.

Keywords: stranded reserves, technical and economic indicators of hydrocarbon crude exploitation, shale deposits, shale gas, multistage hydraulic fracturing, dual downhole and low-angle directed well, uphill completion well.

На сегодняшний день природный газ является наиболее перспективным видом природного ископаемого топлива в рамках мирового энергообеспечения. Без широкого использования природного газа как высококачественного энергоносителя и ценнейшего химического сырья невозможно эффективное развитие таких важнейших отраслей промышленности, как химическая, черная и цветная металлургия, нефтеперерабатывающая и нефтехимическая, цементная, машиностроение, металлообрабатывающая и многие другие. Таким образом, промышленно-развитые страны с каж-

дым годом попадают все в большую зависимость от природного газа.

В связи с выработкой запасов углеводородов на многих месторождениях существенно изменяется структура ресурсной базы природного газа. Доля так называемых «трудноизвлекаемых запасов» постепенно и закономерно растет, что влечет за собой ухудшение технико-экономических показателей добычи углеводородного сырья, а, следовательно, требует инновационных решений по их разработке. При этом передовыми странами в области поиска подходов к решению этой проблемы являются основные мировые поставщики природного газа - Россия и США.

Ввиду упомянутого выше снижения добычи из месторождений с «традиционными запасами» в настоящее время американские компании перешли на добычу газа из сланцевых месторождений. Сланцевый газ - это разновидность природного газа, хранящегося в виде небольших газовых образованиях, коллекторах, в толще сланцевого слоя осадочной породы Земли. Основное отличие сланцевой породы от коллекторов привычных месторождений природного газа заключается в ее низких фильтрационно-емкостных характеристиках: пористость изменяется в диапазоне 0,5–10,0%, проницаемость составляет микро- и нанодарси, содержание газа на единицу порового объема в сланцевых коллекторах составляет не более 40–60%.

По данным годового отчета Energy Information Administration (EIA) мировой объем запасов сланцевого газа на уровне примерно 200 трлн. куб.м., объем технически-извлекаемых запасов газа составляет примерно 33%. По их оценкам В то же время по данным Международного энергетического агентства (МЭА) на основании исследований Cedigaz нетрадиционные запасы газа составляют всего 4% от доказанных запасов природного газа.

В настоящее время основной объём сланцевого газа добывается на четырёх месторождениях (доля в общей добыче, %): Eagle Ford (12,1%), Haynesville Shale (17,4%), Marcellus Shale (35,5%) и Barnett Shale (16,4%) (Рис. 1), основные геолого-геофизические характеристики представлены в таблице 1 [1-3].

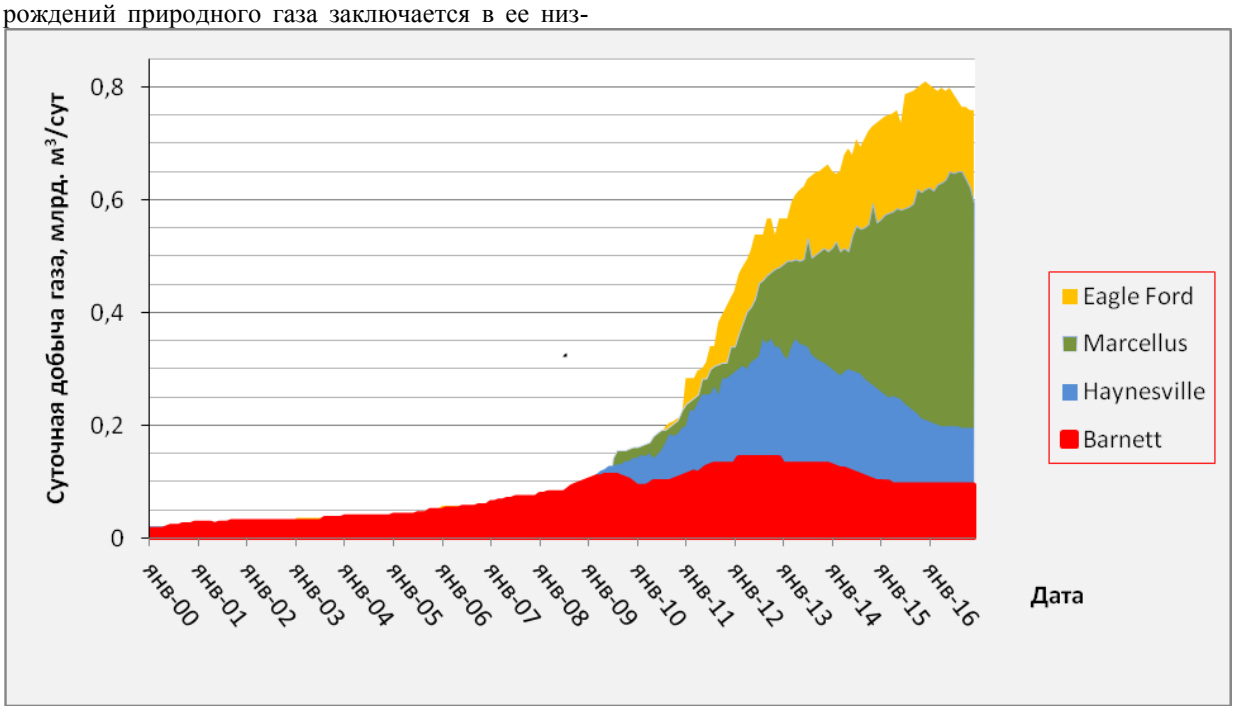


Рис.1 – Суточная добыча газа четырех крупнейших месторождений

Для примера, в крупном месторождении Barnett в Техасе действуют 11800 скважин, добывающих сланцевый газ. Средняя глубина залегания сланцевой породы достаточно велика – 1700 м. Пористость сланцев 0,5-6%, среднее условное газосодержание 80 млн.м^3/м^2 Средние запасы сланцевого газа на скважину составляют 23 млн.м^3, а за последние 5 лет этот показатель вырос до 80 млн.м^3. Средняя продолжительность работы скважины составляет 8-12 лет.

Таблица 1

Геолого-геофизические характеристики основных сланцевых месторождений в США

Название месторождения	Площадь тыс. м^2	Материал	Пористость %	Глубина залегания м	Технически извлекаемые ресурсы газа трлн. м^3
Haynesville	23	карбонатно-глинистый и кремнисто-глинистый алевролит, карбонат, кварц	8.0-9.0	3200-4200	4,6
Marcellus Shale	1000	карбонаты, тонкозернистые песчаники, коричневые сланцы	10	1200-2600	10,4
Barnett Shale	13	тонкозернистые черные сланцы, обогащенные органикой, пропластки известняка, доломиты	0.5-6.0	760-2440	2,1
Eagle Ford	51,2	известняк, глинистые силикаты с высоким содержанием органических веществ, мел, мергель	10.0-12.0	1200-4200	5,4

Анализ диаграммы показывает, что пик добычи Haynesville и Barnett наблюдался в 2011г., то есть 4,5 года назад. Ниже приведена динамика добычи для каждого газового месторождения.

Согласно данным EIA, в январе 2012 на месторождении Haynesville достигнут пик добычи сланцевого газа на отметке 0,2 млрд. куб метров в день, а к концу 2015г. здесь добывают лишь 0,1 млрд.м^3/день, т.е. снижение составляет 50%. Пик добычи на месторождении Barnett наблюдался в 2011г. (0,14 млрд.м^3/сут), к концу 2015г. объёмы добычи снизились на 32% (0,1 млрд.м^3/день).

Количество буровых установок на месторождениях также снизилось на 58% и 84% соответственно. Таким образом, получаем на Haynesville лишь 18 функционирующих на начало 2016г. установок.

Не лучше ситуация и месторождениях Eagle Ford и Marcellus. По информации EIA добыча сланцевого газа достигла пика на Eagle Ford в 2015 г. на отметке 0,14 млрд.м^3/день, к концу 2015г. составила 0,13 млрд.м^3/день (снижение 6%), при уменьшении буровых установок на 117 единиц по сравнению с прошлым годом, так как остановили работу и буровые установки на нефть. Пиковая добыча на Marcellus показано в 2015г. в 0,44 млрд.м^3/день. К началу 2016г. объёмы снизились на 3% и составила 0,42 млрд.м^3/день. Суммарное количество добычи трёх остальных месторождений к 2016г. - 0,34 млрд.м^3/день.

Добыча сланцевого газа предполагает горизонтальное бурение и многостадийный гидроразрыв пласта (Рис. 2)[4]. Горизонтальная скважина прокладывается через слой газоносного сланца. Затем внутрь скважины под давлением закачивается смесь воды, песка и химикатов: на первой стадии жидкость подается в самую дальнюю, призабойную часть скважины, затем участок трубы длиной 15-200 м перекрывается специальным клапаном, следующий гидроразрыв производится ближе к устью скважины. В результате разрыва пласта газ по трещинам поступает в скважину и далее на поверхность.

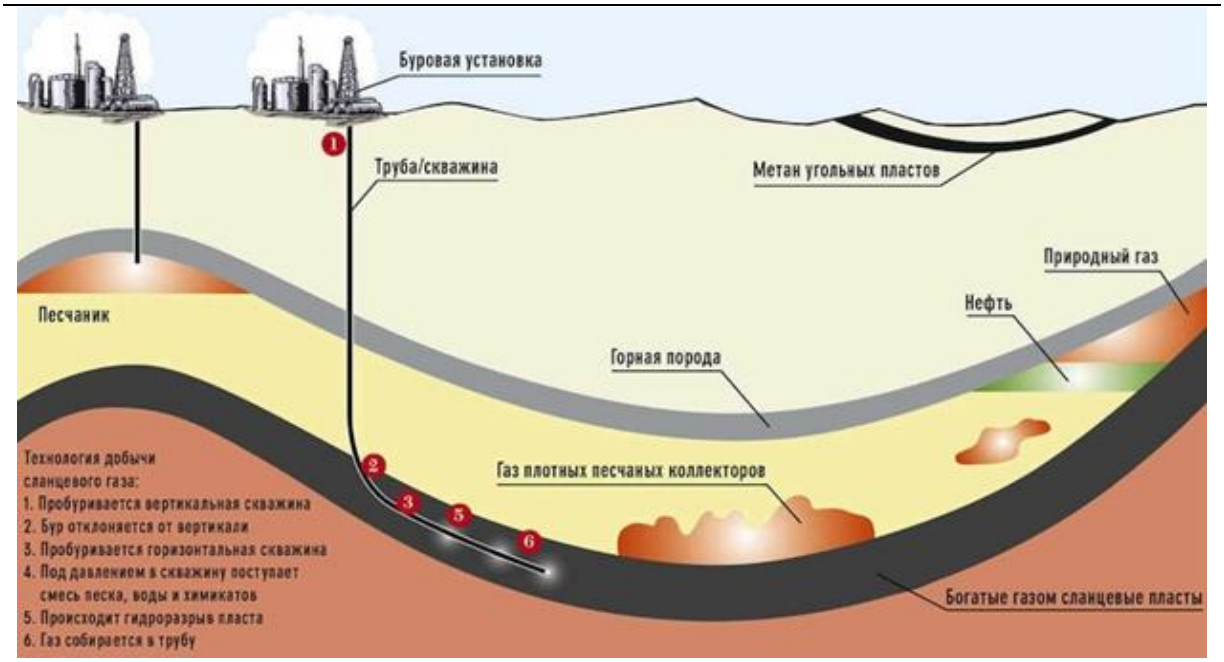


Рис. 2 - Технология добычи сланцевого газа

Добыча сланцевого газа имеет значительное количество недостатков. После вскрытия скважины давление газа и его дебиты высоки, но поскольку емкость хранящих газ трещин невелика, то в течение года эти показатели падают на 70-75%. Если на начальном этапе скважина поставляет 200-250 тыс.м^3 в сутки, то через год это будет всего лишь 8-10 тыс.м^3. Такое существенное падение объемов добычи приходится компенсировать за счет добуривания новых скважин, из-за чего недропользователь несет существенные затраты. Кроме того, проведение значительного объема многостадийных гидроразрывов опасно возможными экологическими последствиями, так как применяемые для данной технологии химикаты создают потенциальную опасность загрязнения подземных вод [5, 6].

Анализ доступных мировой общественности данных о добыче газа на сланцевой залежи Barnett показывает, что срок приемлемой продуктивности действующих скважин ощутимо меньше и, кроме того, значительно быстрее падает, чем по традиционным залежам. В среднем в США "срок жизни" газовых скважин составляет 30-40 лет, но на Barnett около 15% скважин, пробуренных в 2003 г., уже через пять лет исчерпали свой ресурс.

По расчетам А.Бермана, жизненный цикл скважины при добыче сланцевого газа на Barnett не превышает 8-12 лет, и лишь немногие сохранят рентабельность после 15 лет эксплуатации. Другое исследование, проведенное на залежи Haynesville, выявило средний показатель EUR на уровне 48,7 млн. м^3 на одну скважину, тогда как компании-операторы говорили о 180-200 млн. м^3.

В связи с этим, компаниям, занимающимся добычей сланцевого газа, необходимо непрерывно бурить новые скважины взамен выбывающих из строя, что значительно увеличивает себестоимость добычи газа. Ряд экспертов (включая А.Бермана) оценивают истинные затраты на получение сланцевого газа в $7.50-10 за 1 тыс куб футов ($212-283 за 1 тыс куб м). При этом объем инвестиций на полное освоение запасов Barnett достигает астрономических величин: только на бурение скважин и их содержание (без сопутствующей инфраструктуры) понадобится не менее $75 млрд в ценах 2008 г.

В отличие от США, структура ресурсов и запасов нефти и газа в России такова, что вовлечение в разработку месторождений с «нетрадиционными запасами» не является первоочередной целью. На протяжении последних 40 лет и по настоящее время около 75 % газа в Российской Федерации добывается на месторождениях, расположенных в Западной Сибири и приуроченных к сеноманским продуктивным отложениям.

Сеноманские газовые залежи характеризуются большими этажами газоносности до 200 м, тонкослоистым строением, хорошей гидрогазодинамической связью как по вертикали, так и по напластованию, а также улучшенными коллекторскими свойствами (пористость более 30%, газонасыщенность более 65%), что обуславливает высокую продуктивность скважин и значительную величину дебита газа, которая на начальной стадии разработки может достигать более чем 1 млн.м^3/сут. Аналогов таких месторождений в мире нет.

Тем не менее, государство и нефтегазовые компании ведут целенаправленную подготовку промышленной добычи и трудноизвлекаемых запасов.

В частности, в настоящее время ведется ввод в промышленную разработку углеводородного потенциала ачимовских залежей.

Ачимовские отложения залегают на глубинах порядка 3600 – 3800 м и приурочены к нижнему отделу меловой системы. Максимальная открытая пористость пород достигает 25%, эффективная – 20,5%. Открытая пористость коллекторов преоб-

ладает в интервале 12-20%; проницаемость < 1 мД. Максимальная эффективная мощность проницаемых пород ачимовских отложений редко превышает 40 м. Пластовая порода трещиновато-пористая и пористо-трещиноватая. Разработка залежей ачимовской толщи очень трудна: они отличаются сложным геологическим строением, аномально высокими пластовыми давлениями и отягощены тяжёлыми парафинами, требуют специальных технологий разработки.

Наиболее изученной частью ачимовского продуктивного комплекса являются залежи углеводородов Уренгойского месторождения, которые распространены на территории свыше 12 тыс.км^2. Правами на проведение разведочных и эксплуатационных работ в пределах ачимовских отложений владеют восемь недропользователей. Суммарные запасы газа составляют около 3000 млрд.м^3, оценочно извлекаемые запасы конденсата и нефти составляют, соответственно, 500 млн.т и 550 млн.т. По инициативе трех основных недропользователей выполнен технологический проектный документ «Единая технологическая схема разработки ачимовских отложений Уренгойского региона».

В рамках работы подготовлены пересчет запасов полезных ископаемых и технологический проектный документ по разработке, включающий профиль добычи, график строительства скважин, программу исследовательских работ, обоснование инвестиций в обустройство.

Для выхода на рентабельную добычу проектом предусмотрены большеобъемные гидроразрывы и горизонтальные стволы, при этом для снижения стоимости строительства скважин была принята концепция снижения металлоёмкости и переход на лёгкие конструкции. К 2022г. предполагается добыча более 60 млрд. м^3 газа в год

Кроме того, начаты практические работы по разработке трудноизвлекаемых запасов туронских газовых залежей севера Западной Сибири, характеризующихся ухудшенными фильтрационно-емкостными свойствами и меньшими, по сравнению с сеноманскими, запасами газа - потенциально около 3 трлн.м^3. В качестве примера можно привести результаты опытно-промышленной разработки, проводимой на одной из туронских газовых залежей. Сопоставление характеристик туронской и сеноманской залежей данного месторождения с аналогичными залежами приведено в таблице 2.

Анализ мирового опыта разработки подобных залежей углеводородов указывает на то, что одним из возможных решений по повышению эффективности добычи газа из слабопроницаемых коллекторов является бурение и эксплуатация многозабойных скважин и скважин сложной конструкции. В рамках проекта опытно-промышленной разработки (ОПР) была предложена конструкция двухзабойной пологонаправленной скважины с разветвленной архитектурой стволов (Рис. 3), обеспечивающей значительный радиус дренирования и эффективную отработку запасов газа по разрезу [7].

Таблица 2

Промыслово-геологические характеристики туронских и сеноманских залежей

Параметры	Участок ОПР		Средние по месторождениям ЯНАО	
	турон	сеноман	турон	сеноман
Глубина залегания, м	760-893	900-980	895-1248	710-1350
Средняя газонасыщенная толщина, м:	9,4	36	8,92	20-180
Коэффициент пористости, %	27-28	33	27	31-34
Коэффициент газонасыщенности, %	48-56	75	55	65-79
Максимальный дебит скважины, тыс.м^3/сут	216	650	90	500-1500

Полученные результаты в сравнении с вертикальными скважинами, исследованными на турон ранее, позволяют сделать вывод, что благодаря предложенной конструкции скважины рабочий дебит увеличился более чем в два раза (по результатам опробования разведочных скважин средний дебит по газу изменялся в диапазоне от 16 до 86 тыс.м^3, суммарный дебит двухзабойной скважины составляет 180 тыс.м^3). Однако опыт первых лет эксплуатации показал, что реализованная конструкция скважины не решает всех проблем для успешного промышленного освоения турона. В ходе эксплуатации были выявлены следующие трудности: значительная неоднородность коллекторов и их фациальная изменчивость как по разрезу, так и по площади; низкая пластовая температура и высокая депрессия. В результате серии расчетов на трехмерной гидродинамической модели обоснована целесообразность применения конструкции скважины с восходящим окончанием (Рис. 4), которая была пробурена и запущена в эксплуатацию в 2014 г.

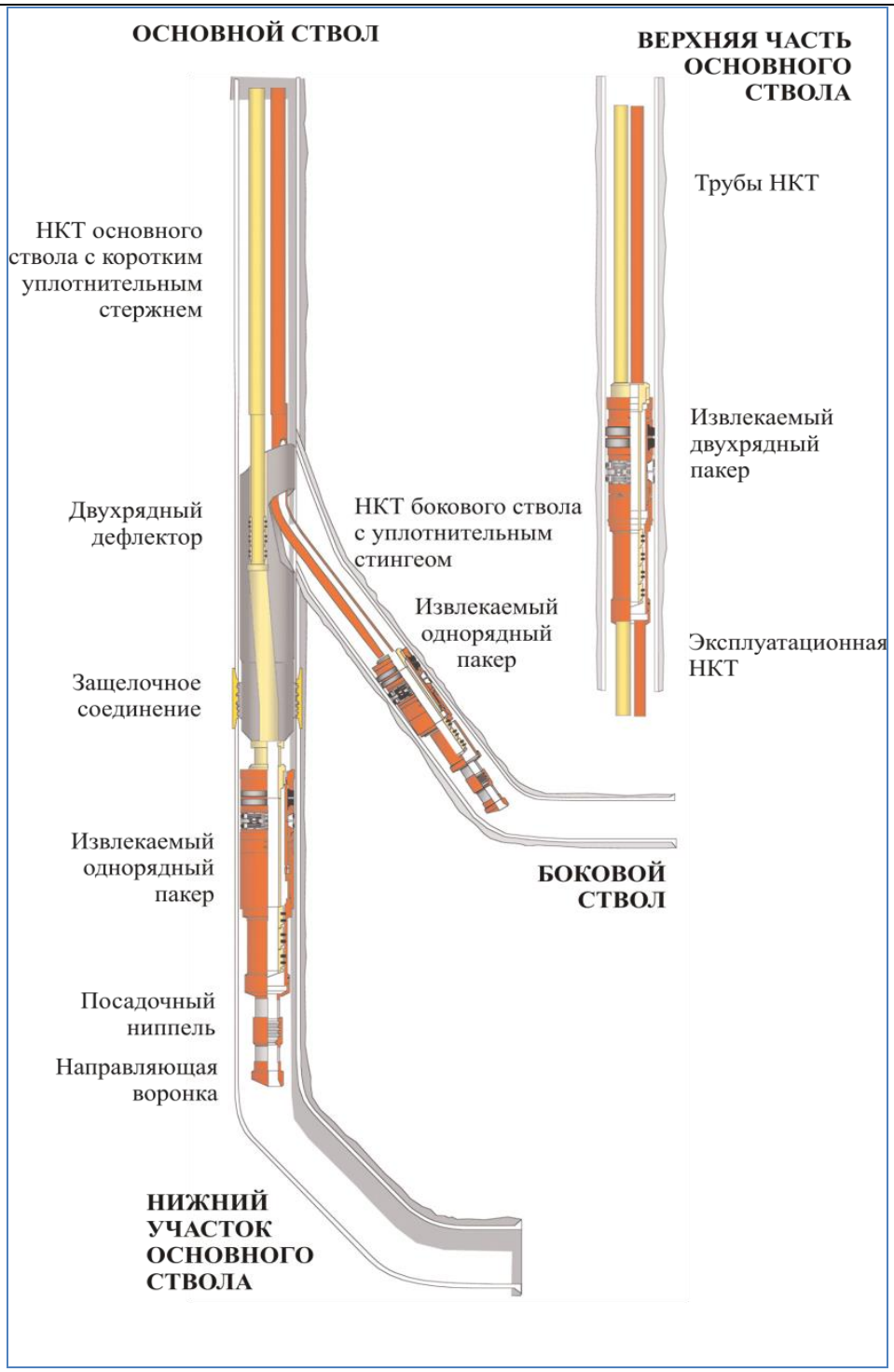


Рис. 3 - Конструкция экспериментальной двухзабойной скважины

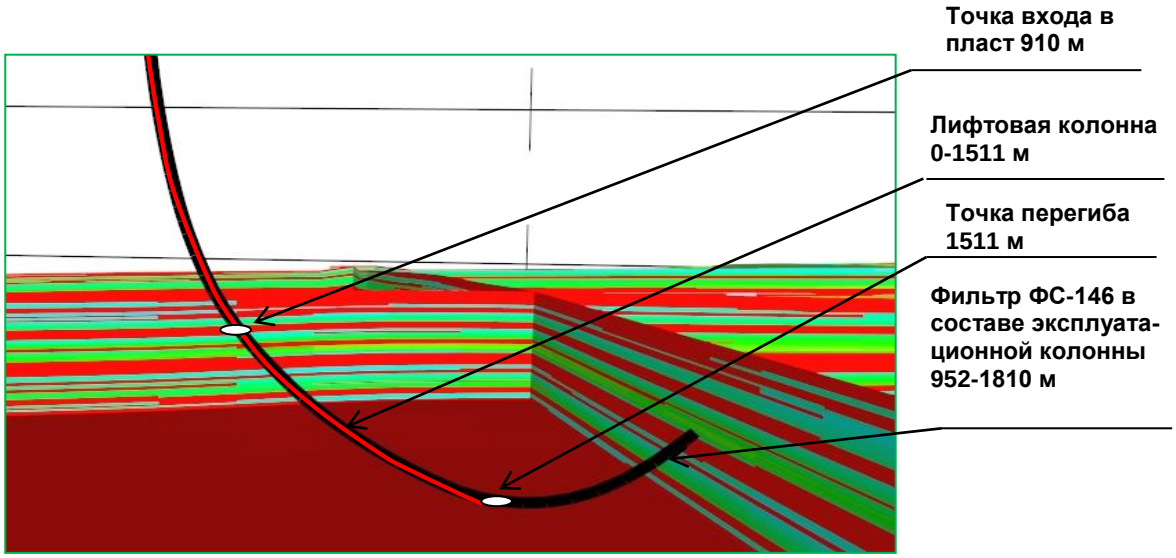


Рис. 4 - Конструкция экспериментальной скважины с восходящим окончанием

Таким образом, в настоящее время рассматриваемая залежь разрабатывается одной двухзабойной скважиной, характеризующейся следующими параметрами работы: годовая добыча газа – 0,05-0,07 млрд.м^3, среднегодовой дебит изменяется от 185,7 до 233,6 м^3/сут. при депрессии в диапазоне 2,3-2,5 МПа, и одной скважиной с восходящим окончанием, дебит по газу которой изменяется в диапазоне от 300 до 314 тыс.м^3/сут при депрессии в диапазоне 1,5-2,1 МПа (Рис. 5).

Результаты эксплуатации экспериментальных скважин позволяют сделать вывод о том, что применение современных методов математического моделирования и последующим применением инновационных способов (технологий) вскрытия продуктивного пласта позволяет перевести разработку трудноизвлекаемых запасов туронского яруса в разряд рентабельной. Следует отметить, что используемые технологии являются экологичными, а предложенные конструкции скважин могут быть полностью построены российскими компаниями с использованием Российских компоновочных и конструктивных решений, что особенно важно в условиях неконструктивной санкционной политики Запада.

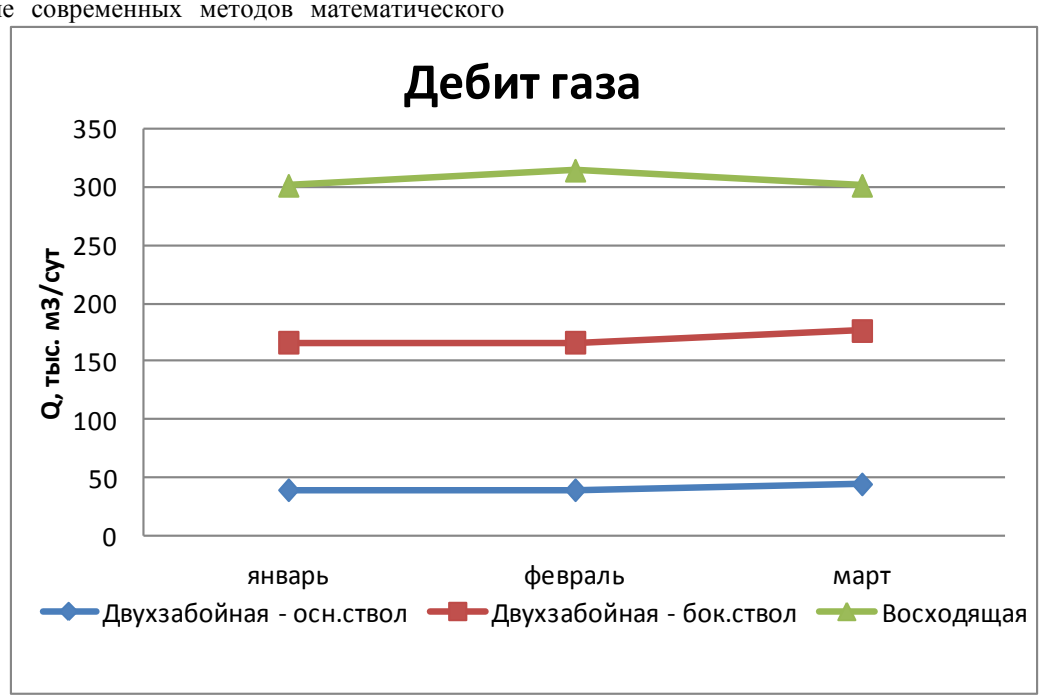


Рис. 5 - Параметры работы экспериментальных скважин

На основании представленных данных можно сделать вывод, что Российская Федерация обладает значительным потенциалом энергетической безопасности, в том числе потому, что доступным и высокорентабельным способом сохранения энергетического потенциала является добыча трудноизвлекаемых запасов газа ачимовских и сенон-туронских залежей. Очевидно, что традиционные для Западной Сибири крупные сеноманские залежи, особенно в районах с развитой инфраструктурой, остаются вне всякой конкуренции. Но подавляющее их большинство находится в дли-

тельной эксплуатации, запасы истощаются, и, соответственно, объемы добычи газа снижаются. В обозримой перспективе их место будет занято более сложными и удаленными месторождениями с трудноизвлекаемыми запасами. Однако освоение турона оказывается намного проще и выгоднее разработки сланцев (себестоимость сланцевого газа на порядок выше, чем туронского), хотя уровень сложности его добычи и затратности, конечно, выше чем у газа сеноманских пластов. При этом наиболее целесообразно начать разработку таких залежей в рамках уже действующих объектов добычи, используя для этого имеющуюся инфраструктуру промыслов.

Список литературы:

1. «Сланцевый газ, мифы и перспективы мировой добычи», декабрь 2011, pronedra.ru;

2. «Сланцевый газ в России: его начали считать, но добывать пока незачем", апрель 2014, odnako.org;

3. ANOTHER NAIL IN THE U.S. EMPIRE COFFIN: Collapse Of Shale Gas Production Has Begun: // Energy by SRSrocco 2016: [Электронный ресурс]. URL: https://srsroccoreport.com/another-nail-in-u-s-empire-coffin-collapse-of-shale-gas-production-has-begun. (Дата обращения: 22.08.2016).

4. Сланцевый газ (Shale gas): // Forexaw 30.01.2013: [Электронный ресурс]. URL: http://forexaw.com/TERMs/Raw_materials/Energy/l1271 (Дата обращения: 22.08.2016).

5. Соловьянов А.А., апрель 2014 г., «Обратная сторона "Сланцевой революции"», специализированный журнал Бурение и Нефть;

6. J Weil., 2012 г., «Trends in Flowback Water Management in Shale Gas Plays»;

7. Красовский А.В., Воробьев В.В., Мавлетдинов М.Г., Шандрыголов З.Н., Широкова А.С., «Моделирование режимов работы эксперементальной двухзабойной скважины на туронской газовой залежи», Наука и ТЭК. – 2011.-№1.-С. 19-20;

MEDICAL SCIENCES

РЕАКЦИЯ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ АДАПТАЦИОННЫХ МЕХАНИЗМОВ НА УВЕЛИЧЕННОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ДЫХАНИЮ В ГРУППАХ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ

Булатецкий С.В.
Доктор медицинских наук, профессор кафедры уголовного процесса и криминалистики ФГКОУ ВО Рязанского филиала Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя
Бяловский Ю. Ю.
Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой патофизиологии ГБОУ ВПО РязГМУ имени академика И.П. Павлова Минздрава России
Глушкова Е.П.
Кандидат медицинских наук, начальник медицинской части – врач (по обслуживанию Рязанского филиала Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя) Медико-санитарной части МВД России по Рязанской области

REACTION OF NONSPECIFIC ADAPTATION MECHANISMS TO INCREASE BREATHING RESISTANCE IN GROUPS WITH DIFFERENT LEVELS OF PHYSICAL FITNESS

Bulatetskiy S.
M.D., D.Sc. (Medicine), Professor of the Department of Criminal Procedure and Criminalization of the Ryazan branch of the Federal State Public Educational Establishment of Higher Training Moscow University of the Ministry of the Interior of the Russian Federation named after V.Y. Kikot
Byalovskiy Yu.
M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Department of the Pathophysiology of Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov
Glushkova E.
PhD, head of the medical unit – a doctor of maintenance of Ryazan branch of the Federal State Public Educational Establishment of Higher Training Moscow University of the Ministry of the Interior of the Russian Federation named after V.Y. Kikot

Аннотация. В статье показаны возможности управления неспецифическими адаптационными механизмами путем использования разных величин дополнительного респираторного сопротивления. Исследованием показано, что избирательная активация стресс-реализующей и стресс-лимитирующей систем организма определяется не только величиной действующей респираторной нагрузки, но и уровнем физической подготовленности.

Abstract. The article is devoted to the control capability for nonspecific adaptation mechanisms by means of the use of different values of the additional respiratory resistance. It is researched that the selecting activation of stress-realizing and stress-limiting body systems is determined not only by the value of actual respiratory burden but also by levels of physical fitness.

Ключевые слова: дополнительное респираторное сопротивление, общий адаптационный синдром, стресс-реализующие и стресс-лимитирующие системы организма, функциональное состояние

Keywords: additional respiratory resistance; the general adaptation syndrome; stress-realizing and stress-limiting systems, functional state

Введение. Адаптация организма к действующим факторам внешней среды обеспечивается с помощью специфических и неспецифических механизмов. Механизмы общего адаптационного синдрома наиболее часто рассматривают в плоскости соотношения компонентов сохранительных (стресс-лимитирующих) или реципрокно организованных защитных (стресс-реализующих) механизмов адаптации [1-4]. Стресс-реакция сложилась в процессе эволюции как необходимое неспецифическое звено более сложного целостного механизма адаптации, в результате которого организм повышает свою резистентность к повреждающему фактору. Стресс-реализующая система (СРС) ответственна за обеспечение и сохранение гомеостаза путем активизации и координации деятельности других регуляторных и различных исполнительных систем, участвующих в формировании их адаптивных реакций в ответ на действие разнообразных стрессоров. Возникающая под влиянием разнообразных возмущающих воздействий активизация разных звеньев СРС не только повышает функции и метаболизм многих структур органов и тканей организма, но и быстро вызывает реализацию гормональных, метаболических, поведенческих, висцеральных и иммунных реакций. В ответ на действие различных стрессоров происходит активизация не только СРС, но и стресс-лимитирующей системы (СЛС), которая через активизацию как центральных, так и периферче-

ских стресс-лимитирующих структур, и механизмов ослабляет стресс-реакции, реализующиеся на различных уровнях организации организма, обеспечивает включение срочных и долговременных механизмов их адаптации и повышение их резистентности. [5]. Реакция организма на дополнительное респираторное сопротивление (ДРС) – сложный системный феномен, включающий механизмы различных уровней и имеющий собственную функциональную организацию [6]. Учитывая, что резистивные дыхательные нагрузки активно используются в тренировочном процессе при подготовке квалифицированных спортсменов [7, 8], проведено исследование ответной реакции системы иммунитета [9] и компонентов стресс-реализующей и стресс-лимитирующей систем организма при кратковременном воздействии резистивных дыхательных нагрузок [10]. В данной работе рассмотрена реакция неспецифических адаптационных механизмов у лиц с разным уровнем физической подготовленности при моделировании у них инспираторных резистивных дыхательных нагрузок величиной 40%Pmmax и 60%Pmmax от максимального внутриротового давления.

Материал и методы. В исследовании добровольно участвовало 12 мужчин: 5 мастеров спорта по борьбе дзюдо и 7 студентов гуманитарного вуза. С помощью специального оригинального устройства ДРС поддерживалось на уровне 40%Pmmax или 60%Pmmax от максимального (100% Pmmax). Продолжительность воздействия составляла 3 мин. Для оценки состояния неспецифических адаптационных механизмов в условиях ступенчатого изменения ДРС использованы биохимические показатели крови и показатели математического анализа ритма сердца. Венозная кровь для анализа забиралась дважды: до предъявления и сразу после предъявления ДРС разной величины. Вариабельность сердечного ритма оценивалась аппаратно-программным комплексом «Варикард 2.51» в исходном состоянии и после применения ДРС величиной 40%Pmmax или 60%Pmmax.

Результаты и обсуждение. Изменение содержания биогенных аминов, показателей перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиокислительной системы (АОС) до и после ступенчатого возрастания резистивных нагрузок величиной 40%Pmmax и 60%Pmmax представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Изменение содержания биогенных аминов и показателей ПОЛ-АОС до и после воздействия дополнительного респираторного сопротивления 40%Pmmax

Показатели гемостаза	Спортсмены (n=5)		Студенты (n=7)	
	Исходный фон	После нагрузки	Исходный фон	После нагрузки
Адреналин, нмоль/л	1,90±0,06	2,17±0,12	1,88±0,15	2,47±0,09**
Норадреналин, нмоль/л	39,67±1,21	41,60±2,16	39,11±0,73	43,6±0,78**
Серотонин, мкмоль/л	1,04±0,05	1,18±0,03	0,82±0,02	1,15±0,05***
Гидроперекиси (ГП), Е/мл	1,37±0,10	1,11±0,06	1,46±0,02	1,23±0,04****
Малоновый диальдегид плазмы (МДА), мкмоль/л	4,40±0,10	4,10±0,06	4,28±0,04	4,07±0,05**
Антиокислительная активность плазмы, %	33,33±0,67	29,33±1,20*	28,79±0,23	32,96±0,57****
Каталазы, мкат/л	8,77±0,03	9,60±0,31	8,98±0,10	10,29±0,18****

Примечание: p<0,05 –*, p<0,01 – **, p<0,001 – ***, p<0,0001 – ****

Таблица 2

Изменение содержания биогенных аминов и показателей ПОЛ-АОС до и после воздействия дополнительного респираторного сопротивления 60%Pmmax

Показатели гемостаза	Спортсмены (n=5)		Студенты (n=7)	
	Исходный фон	После нагрузки	Исходный фон	После нагрузки
Адреналин, нмоль/л	2,19±0,04	2,73±0,08**	2,19±0,07	3,60±0,18****
Норадреналин, нмоль/л	39,68±1,05	49,19±0,47***	39,8±0,69	46,69±1,08***
Серотонин, мкмоль/л	0,92±0,03	0,78±0,05*	0,74±0,04	0,56±0,03**
Гидроперекиси (ГП), Е/мл	1,43±0,05	1,65±0,06*	1,39±0,04	1,70±0,06***
Малоновый диальдегид плазмы (МДА), мкмоль/л	4,15±0,06	4,25±0,06	4,20±0,07	4,43±0,05*
Антиокислительная активность плазмы, %	30,50±0,64	27,75±0,85*	30,11±0,53	27,0±0,55***
Каталазы, мкат/л	8,83±0,16	8,33±0,11*	8,59±0,08	8,23±0,08**

Примечание: p<0,05 –*, p<0,01 – **, p<0,001 – ***, p<0,0001 – ****

Реализация резистивной дыхательной нагрузки 40%Pmmax в обеих группах существенно изменяла процессы ПОЛ в сторону торможения: активность ГП липидов упала до 84% от начального количества у студентов и 81% у спортсменов; концентрация МДА у студентов составила 95%, а у

спортсменов – 93% от исходного количества. При действии ДРС 60% Pmmax, наоборот, отмечалось усиление ПОЛ: содержание ГП липидов у спортсменов возросло на 15% и на 22% у студентов, а МДА, соответственно, на 2% и 6% от исходного уровня. Концентрации адреналина и норадреналина возрастали прямо пропорционально величине ДРС (чем больше нагрузка, тем больше концентрация катехоламинов), достигнув максимума при нагрузке 60%Pmmax, причём у студентов подъём адреналина был более выражен, как при 40%Pmmax (соответственно 131% и 114%), так и при 60%Pmmax (соответственно 164% и 125%).

Действие в течение 3-х мин ДРС величиной 40%Pmmax у студентов сопровождалось активацией АОС, о чем свидетельствовал рост общей антиокислительной активности плазмы и повышение активности каталаз, подъем которых составил 115% от исходного уровня. В отличие от студентов у спортсменов данная нагрузка вызвала снижение общей антиокислительной активности плазмы до 88% при повышении активности каталаз до 109%. При нагрузке 60%Pmmax антиокислительная активность плазмы и активность каталаз уменьшались, составляя соответственно 90% и 96% у студентов и 91% и 94% у спортсменов от исходного, что говорит об угнетении антиокислительных процессов при данной величине ДРС. Характер изменений концентрации серотонина зависел от величины ДРС: при нагрузках в диапазоне 40%Pmmax она повышалась (114% у спортсменов, 140% у студентов), а при ДРС 60%Pmmax – снижалась до 85% от исходной у спортсменов и до 76% у студентов.

Как известно, реакция на любое новое воздействие окружающей среды обеспечивается не только механизмами, специфически реагирующими на данный возмущающий фактор (в данном случае – преимущественно реакциями со стороны дыхательной системы), но и неспецифическими механизмами, осуществляемыми в рамках общего адаптационного синдрома. ДРС, как стрессогенный фактор, также запускает неспецифические адаптационные реакции, проявлением которых являются изменения в системе ПОЛ-АОС. Как следует из полученных нами результатов, при нанесении средних по силе раздражителей (40%Pmmax) включаются стресс-лимитирующие (синтоксические) механизмы адаптации, при нанесении же сильных раздражителей (60%Pmmax) включаются стресс-реализующие (кататоксические) адаптивные механизмы, что согласуется с литературными данными [11].

Полученные результаты показывают, что величина изменений концентрации биогенных аминов и показателей ПОЛ-АОС в условиях предъявления ДРС связана с уровнем физической подготовки испытуемых. Кратковременное применение дополнительного респираторного сопротивления 40%Pmmax активирует сохранительные (стресс-лимитирующие) механизмы адаптации; резистивная нагрузка 60%Pmmax вызывает активацию реципрокно организованных защитных (стресс-реализующих) механизмов адаптации. Чем выше уровень физической подготовленности, тем меньше уровень стресс-реализующих механизмов, возникающих при предъявлении ДРС.

Изменение показателей гемостаза у спортсменов и студентов до и после ступенчатого возрастания резистивных нагрузок величиной 40%Pmmax и 60%Pmmax приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Показатели гемостаза до и после воздействия ДРС40%Pmmax

Показатели гемостаза	Спортсмены (n=5)		Студенты (n=7)	
	Исходный фон	После нагрузки	Исходный фон	После нагрузки
Время рекальцификации плазмы, с	92,67±1,20	104,30±4,33	81,88±1,94	91,00±1,83**
Концентрация фибриногена, мкмоль/л	10,47±0,12	10,47±0,09	10,64 ±0,09	10,63±0,07
Концентрация растворимого фибрина, мкмоль/л	0,253±0,015	0,193±0,003*	0,220±0,005	0,18±0,004*** *
Продукты деградации фибрина, нмоль/л	72,00±1,15	109,00±13,89	56,88±2,82	69,63±2,49**
Концентрация гепарина, Е/мл	0,50±0,05	0,70±0,05	0,52±0,01	0,7±0,02****
Концентрация антитромбина-III, %	92,00±1,73	102,00±1,73*	89,92±0,59	98,38±0,08*** *
Суммарная фибринолитическая активность, мм^2	51,33±2,33	60,00±2,31	48,00±1,24	56,38±1,52***
Активатор плазминогена, мм^2	42,33±2,33	45,33±1,33	39,96±0,95	43,75±0,87**
Концентрация плазмина, мм^2	8,67±0,21	14,67±1,33*	8,88±0,34	12,63±0,71*** *
Концентрация α2-макроглобулина, мкмоль/л	4,07±0,08	3,70±0,09	3,93±0,04	3,49±0,07****
Концентрация α1-антитрипсина, мкмоль/л	41,00±2,31	36,33±2,33	40,91±0,40	36,3±0,66***

Примечание: $p<0,05$ –*, $p<0,01$ – **, $p<0,001$ – ***, $p<0,0001$ – ****

Таблица 4

Показатели гемостаза до и после воздействия ДРС 60%Pmmax

Показатели гемостаза	Спортсмены (n=5)		Студенты (n=7)	
	Исходный фон	После нагрузки	Исходный фон	После нагрузки
Время рекальцификации плазмы, с	79,75±2,39	74,25±2,84	86,11±1,54	76,44±1,82***
Концентрация фибриногена, мкмоль/л	10,98±0,28	10,90±0,14	10,69±0,10	10,81±0,09
Концентрация растворимого фибрина, мкмоль/л	0,235±0,013	0,275±0,010 *	0,21±0,006	0,25 ± 0,005 ****
Продукты деградации фибрина, нмоль/л	65,01±5,79	51,75±2,78	58,56±3,71	43,89±1,93**
Концентрация гепарина, Е/мл	0,525±0,025	0,35±0,029**	0,51±0,01	0,36±0,02****
Концентрация антитромбина-III, %	94,0±1,63	82,5±3,86*	90,0±0,82	78,11±1,41*** *
Суммарная фибринолитическая активность, мм^2	44,05±3,13	34,75±3,54	57,89±1,70	49,11±1,93**
Активатор плазминогена, мм^2	36,50±2,36	29,25±3,09	44,89±0,89	39,78±1,35**
Концентрация плазмина, мм^2	7,5±0,86	5,5±0,49	9,0±0,82	9,33±0,60**
Концентрация α2-макроглобулина, мкмоль/л	3,80±0,07	4,33±0,08**	3,91±0,05	4,2±0,06**
Концентрация α1-антитрипсина, мкмоль/л	40,75±1,37	44,05±1,47	39,78±0,46	42,78±0,55***

Примечание: $p<0,05$ –*, $p<0,01$ – **, $p<0,001$ – ***, $p<0,0001$ – ****

Как следует из данных, представленных в таблице 3, действие в течение трёх минут ДРС 40% Pmmax в каждой группе сопровождалось повышением активности механизмов противосвертывающей (увеличение времени рекальцификации плазмы крови, концентраций гепарина и антитромбина-III, уменьшение концентрации α2-макроглобулина и α1-антитрипсина) и фибринолитической (уменьшение в плазме концентрации растворимых комплексов мономеров фибрина, возрастание концентрации активатора плазминогена и продуктов деградации фибрина, рост суммарной фибринолитической активности плазмы, увеличение концентрации плазмина) системы крови. Следует отметить, что содержание фибриногена в плазме крови не изменялось.

Изменения регистрируемых показателей при действии ДРС 60%Pmmax носили иной характер (таблица 4). Произошло уменьшение времени рекальцификации плазмы крови, концентрации гепарина и антитромбина-III. Возрастало содержание α2-макроглобулина и α1-антитрипсина. Уровень растворимых комплексов мономеров фибрина возрастал, а концентрация активатора плазминогена уменьшалась. Суммарная фибринолитическая активность плазмы падала, а количество продуктов деградации фибрина уменьшалось. Содержание фибриногена в плазме крови, как и при действии ДРС 40%Pmmax, также не изменялось. В отличие от предыдущей нагрузки концентрация плазмина у спортсменов уменьшалась, а у студентов незначительно увеличивалась.

Полученные данные позволяют предположить, что при действии ДРС 60%Pmmax происходит активация системы свертывания с уменьшением активности антикоагулянтов и системы фибринолиза.

С целью оценки состояния системы гемостаза при действии резистивных нагрузок разной величины при разном уровне физической подготовленности приведем динамику изменений показателей (в процентах), отражающих состояние, как механизмов свертывания, так и антисвертывания, и фибринолиза (рисунок 1).

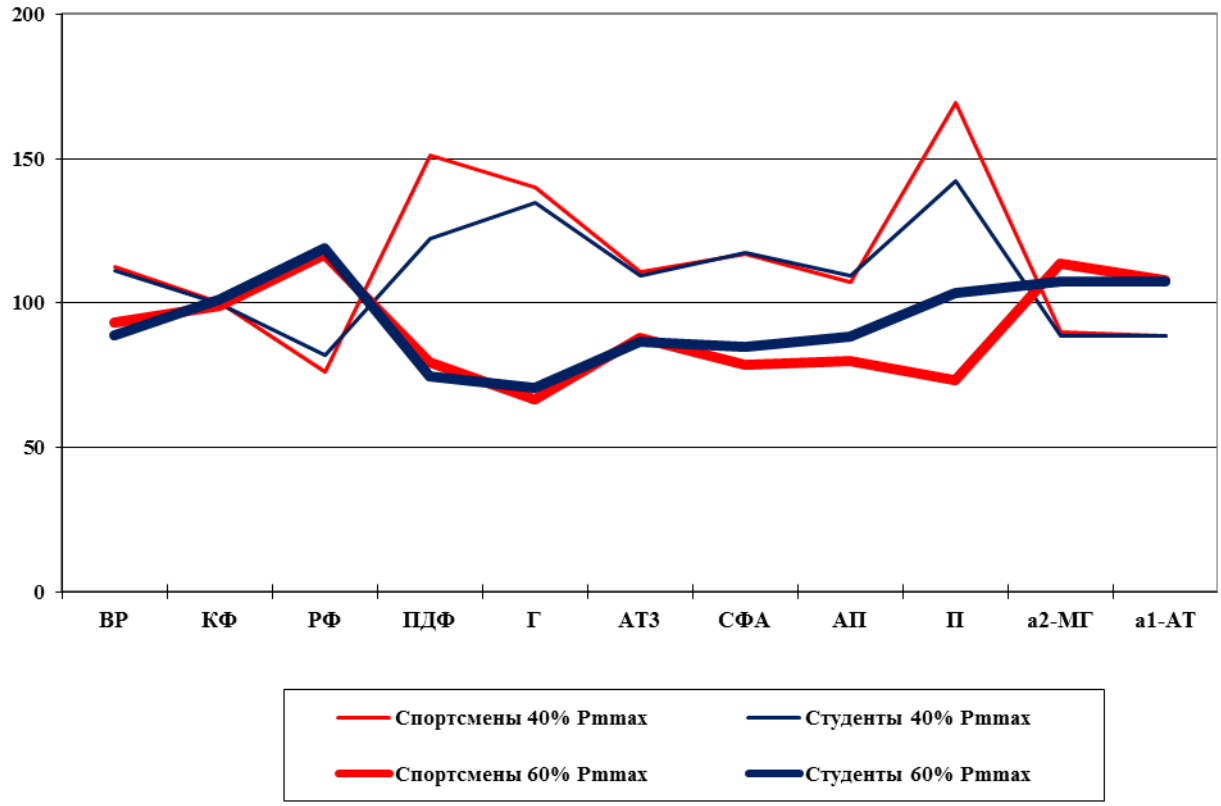


Рисунок 1. Динамика показателей гемостаза (в процентах) после предъявления дополнительного респираторного сопротивления величиной 40%Pmmax и 60%Pmmax

Полученные результаты показывают, что, кратковременное применение ДРС 40%Pmmax вызывает отчетливый гипокоагуляционный эффект; использование резистивной нагрузки 60%Pmmax приводит к гиперкоагуляции крови. Гипокоагуляционный эффект сопровождался не только снижением коагуляционного потенциала крови, но и увеличением мощности противосвертывающих и фибринолитических механизмов. Эффект гиперкоагуляции характеризовался увеличением коагуляционного потенциала крови, торможением противосвертывающих механизмов и фибринолиза, активацией ингибиторов фибринолиза. Реакции системы гемостаза на ДРС не сопровождались потреблением прокоагулянтов, что указывает на функциональный (регуляторный) характер возникающих изменений.

Одним из важнейших показателей состояния неспецифических адаптационных механизмов является вариабельность сердечного ритма (ВСР). Регуляция сердечного ритма осуществляется автономной нервной системой (АНС) и гуморально-метаболическими влияниями. В свою очередь АНС находится под модулирующим влиянием центральной нервной системы и импульсов, возникающих в ответ на раздражение различных интеро- и экстерорецепторов (рефлекторная регуляция). При анализе представленных в таблице 5 показателей ВСР видно, что ДРС вызвало не только количественные изменения, но и качественные различия регуляции сердечного ритма в исследуемых группах с разным функциональным состоянием ($p>0,05$).

Таблица 5

Показатели ВСР в группах с разными функциональными возможностями при моделировании ДРС дыханию

Показатели ВСР		*Студенты (n=7)*	*Спортсмены (n=5)*	*td*	*pd*	*Норма**
RMSSD, мс	Исходный фон	46,2 ± 5,2	46,9 ± 6,7	0,07	p>0,05	49,93 ± 15,23
	После резистивной нагрузки 40%Pmmax	44,5 ± 5,7	63,0 ± 17,6	1,00	p>0,05	
	После резистивной нагрузки 60%Pmmax	42,2 ± 3,4	72,8 ± 17,3	1,73	p>0,05	
PNN50, %	Исходный фон	26,1 ± 4,9	25,4 ± 7,8	0,07	p>0,05	29,4 ± 19,55
	После резистивной нагрузки 40%Pmmax	22,0 ± 5,5	39,8 ± 14,4	1,15	p>0,05	
	После резистивной нагрузки 60%Pmmax	21,2 ± 3,5	44,7 ± 13,3	1,71	p>0,05	
SDNN, мс	Исходный фон	68,1 ± 8,2	54,2 ± 6,8	1,31	p>0,05	70 ± 10
	После резистивной нагрузки 40%Pmmax	64,4 ± 8,5	69,5 ± 13,7	0,31	p>0,05	
	После резистивной нагрузки 60%Pmmax	64,1 ± 7,2	70,6 ± 13,6	0,42	p>0,05	
CV, %	Исходный фон	9,30 ± 0,99	5,83 ± 0,68	2,89	p<0,05	7,1 ± 1,1
	После резистивной нагрузки 40%Pmmax	8,87 ± 1,33	7,60 ± 1,41	0,66	p>0,05	
	После резистивной нагрузки 60%Pmmax	8,86 ± 1,13	7,28 ± 1,27	0,93	p>0,05	
AMo, %	Исходный фон	32,8 ± 4,8	45,4 ± 7,2	1,46	p>0,05	35 ± 3 (м) 38,5 ± 1,5 (ж)
	После резистивной нагрузки 40%Pmmax	38,5 ± 5,6	36,5 ± 9,8	0,17	p>0,05	
	После резистивной нагрузки 60%Pmmax	38,0 ± 5,0	34,3 ± 6,6	0,45	p>0,05	
SI, у.е.	Исходный фон	90,3 ± 24,5	105,5 ± 26,6	0,42	p>0,05	80-150
	После резистивной нагрузки 40%Pmmax	111,4 ± 32,3	83,9 ± 35,5	0,57	p>0,05	
	После резистивной нагрузки 60%Pmmax	112,9 ± 27,7	77,7 ± 28,1	0,89	p>0,05	

Примечание: * – среднее значение нормы у здоровых людей в возрасте до 25 лет при анализе коротких участков ВСР [12].

Среднее значение показателя RMSSD, отражающего активность парасимпатического звена вегетативной регуляции сердечного ритма, в обеих группах перед исследованием были примерно одинаковы и находились в пределах нормы. В группе спортсменов ДРС разной величины привело к усилению влияния синусового узла на регуляцию сердечного ритма (соответственное повышение RMSSD на 34,5% и 55,5%), а в группе студентов – к ослаблению активности синусового узла (снижение RMSSD на 3,8% и 8,6%). Разная динамика показателя PNN50, отражающего относительную степень преобладания парасимпатического звена регуляции над симпатическим (соответственно у спортсменов – 156,8% и 175,8%, у студентов – 84,3% и 81,1% от исходных показателей), также свидетельствует о групповых различиях в регуляции сердечного ритма. Суммарный эффект влияния на синусовый узел симпатического и парасимпатического отделов АНС (SDNN) у спортсменов выразился в усилении автономной регуляции (128,4% после ДРС 40%Pmmax, 130,3% – после ДРС 40%Pmmax). У студентов, наоборот, произошло уменьшение стандартного отклонения всех RR интервалов: после первой нагрузки – на 5,4%, после второй – на 5,9%, что связано с усилением симпатической регуляции, которая подавляет активность автономного контура. Следует отметить, что в этой группе предложенная нагрузка не вызвала резкого снижения данного показателя, которое связано со значительным напряжением регуляторных систем, когда в процесс регуляции включаются высшие уровни управления и практически полностью подавляется активность автономного контура [13]. Такая же динамика отмечается и по нормированному показателю суммарного эффекта регуляции – уменьшение CV соответственно на 4,6% и 4,7%. Снижение AMo (условный показатель активности симпатического звена регуляции) в группе спортсменов на 19,6% после первой и на 24,4% после второй нагрузки указывает на повышение активности парасимпатического

отдела АНС. В группе студентов ДРС 40%Pmmax и 60%Pmmax вызвало повышение АМо на 17,4% и 16,1%, что отражает повышение активности симпатического отдела ВНС и более высокую мобилизацию органов системы кровообращения. Индекс напряжения регуляторных систем (стресс-индекс – SI), характеризующий состояние центрального контура регуляции и очень чувствительный к усилению тонуса симпатической нервной системы после действия ДРС в группе спортсменов уменьшался (соответственно 79,5% и 73,7% от исходного), а в сопоставляемой группе – увеличивался (123,3% и 125,0% от исходного). Несмотря на динамику данного показателя, обращает на себя внимание тот факт, что после ДРС 40%Pmmax и 60%Pmmax стресс-индекс сохранялся в пределах значений популяционной нормы, т.е. используемая функциональная нагрузка практически не вызвала значительного напряжения регуляторных систем у студентов, а в группе спортсменов вообще привела к снижению стресс-индекса.

Для суждения о соотношении уровней активности центрального и автономного контуров регуляции у студентов и спортсменов, мы провели сравнение отношений средних значений низкочастотного и высокочастотного компонентов (вагосимпатический баланс) ВСР – LF/HF (рисунок 2).

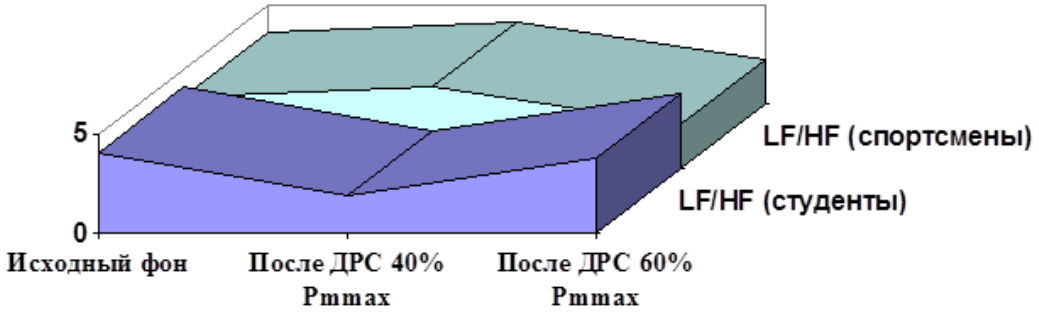


Рисунок 2. Динамика коэффициент вагосимпатического баланса (LF/HF) при разных величинах ДРС в зависимости от физической подготовленности испытуемых

Как следует из полученных данных, у студентов на 40%Pmmax имелась тенденция к уменьшению коэффициента вагосимпатического баланса с $4,06 \pm 1,83$ до $1,94 \pm 0,59$ ($p>0,05$), что свидетельствовало о снижении активности центрального регулятора, характерном для торможения СРС и активации СЛС. У квалифицированных спортсменов на той же величине респираторной нагрузки практически не наблюдалось существенных сдвигов (соответственно, $3,61 \pm 0,75$ и $4,15 \pm 2,12$; $p>0,05$), что свидетельствует о больших адаптационных резервах (малочувствительности системы). На нагрузке 60%Pmmax у студентов отмечалось повышение коэффициента вагосимпатического баланса с $1,94 \pm 0,59$ до $3,80 \pm 1,62$ ($p>0,05$), характеризующее рост централизации управления, т.е. увеличение активности СРС. В то же время, спортсмены демонстрировали уменьшение отношений средних значений низкочастотного и высокочастотного компонентов ВСР – соответственно, с $4,15 \pm 2,12$ до $2,25 \pm 0,65$ ($p>0,05$), – что свидетельствовало об активации СЛС.

Характеристикой степени централизации управления ритмом сердца у студентов и спортсменов может служить представленная на рисунке 3 динамика индекса централизации (IC), показывающего отношение активности центрального контура регуляции ритма сердца к автономному.

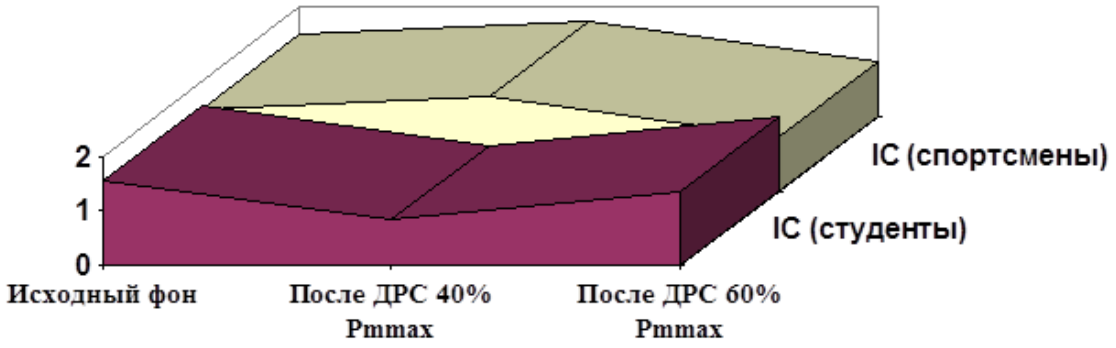


Рисунок 3. Динамика индекса централизации при разных величинах ДРС в зависимости от физической подготовленности испытуемых

Полученные результаты на ДРС 40%Pmmax выявили у студентов тенденцию к уменьшению ІС с $1,58 \pm 0,65$ до $0,82 \pm 0,18$ ($p>0,05$), что свидетельствовало о снижении централизации управления, характерном при торможении стресс-реализующих и активации стресс-лимитирующих систем. У спортсменов на той же величине дыхательной нагрузки существенных сдвигов практически не наблюдалось (соответственно, $1,50 \pm 0,33$ и $1,72 \pm 0,91$; $p>0,05$), что свидетельствует о значительных адаптационных резервах. На резистивной нагрузке 60%Pmmax у студентов отмечался рост ІС с $0,82 \pm 0,18$ до $1,37 \pm 0,53$ ($p>0,05$), характеризующий повышение централизации управления, т.е. увеличение мощности СРС. У спортсменов, напротив, на 60%Pmmax наблюдалось некоторое снижение (с $1,72 \pm 0,91$; до $0,99 \pm 0,34$; $p>0,05$) индекса централизации, т.е. запуск СЛС. Таким образом, нагрузочный оптимум (по критерию минимизации стресса) у спортсменов определялся на заведомо больших величинах ДРС, нежели у студентов. По-видимому, это обстоятельство является следствием более выраженной адаптированности спортсменов к действию ДРС.

Выводы

1. ДРС длительностью 3 минуты и величиной 40%Pmmax стимулирует противосвертывающую и фибринолитическую системы, уменьшая гемостатический потенциал крови. ДРС величиной 60%Pmmax, стимулирует процесс свертывания крови и тормозит противосвертывающую систему. Динамика концентрации плазмина при ДРС величиной 60%Pmmax может служить критерием оценки уровня физической подготовленности испытуемых.

2. Ступенчатое изменение ДРС длительностью 3 минуты и величиной 40%Pmmax и 60%Pmmax у студентов и спортсменов вызывает разную динамику изменений коэффициента вагосимпатического баланса (LF/HF) и соотношения активности центрального контура регуляции ритма сердца по отношению к автономному (ІС), что может служить критерием оценки функционального состояния организма. Нагрузочный оптимум (по критерию минимизации стресса) у спортсменов определяется на заведомо больших величинах ДРС, чем у студентов.

3. ДРС активизирует механизмы общего адаптационного синдрома, причем в зависимости от силы примененного раздражителя включается или стресс-реализующая, или стресс-лимитирующая система.

4. Избирательная активация неспецифических адаптационных механизмов определяется не только величиной ДРС, но и уровнем физической подготовленности.

Список литературы:

1. Булатецкий С.В. Физиологические механизмы успешности профессиональной подготовки курсантов образовательных учреждений МВД России: Дис. ... докт. мед. наук. – Рязань, 2008. – 260 с.

2. Бяловский Ю.Ю. Неспецифические адаптационные механизмы в оптимизации тренирующих и реабилитационных мероприятий / Ю.Ю. Бяловский, С.В. Булатецкий, А.Н. Абросимов. – Рязань: Рязанский государственный медицинский университет, 2006. – 384 с.

3. Глушкова Е. П. Динамика неспецифических адаптационных механизмов в условиях изменения частотных и силовых характеристик локальных магнитных воздействий: Дис. ... канд. мед. наук. – Рязань, 2009. – 133 с.

4. Булатецкий С.В. Динамика неспецифических адаптационных механизмов как критерий оптимизации магнитных воздействий / С.В. Булатецкий, Ю.Ю. Бяловский, Е.П. Глушкова // Российский медико-биологический вестник им. акад. И.П. Павлова, 2013. –№ 2. – С. 49-53.

5. Глушкова Е.П. Избирательность действия переменного магнитного поля на активность стресс-лимитирующей и стресс-реализующей систем / Е.П. Глушкова, С.В. Булатецкий // Российский научный журнал. – 2015. – № 6 (49). – С. 355-361.

6. Бяловский Ю.Ю. Системная организация адаптивной деятельности в условиях дополнительного респираторного сопротивления: Дис. ... докт. мед. наук. – Рязань, 1996. – 287 с.

7. Чемов В.В. Оценка эффективности использования гиповентиляционных режимов дыхания в тренировке легкоатлетов бегунов в подготовительном периоде / В.В. Чемов // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2010. – №7 . – С. 78-82.

8. Артемьева Н.К. Нетрадиционные средства повышения физической работоспособности спортсменов / Н.К. Артемьева // Вестник спортивной медицины России. – 2005. – № 4. – С. 25-29.

9. Бяловский Ю.Ю. Изменения иммунологических показателей в условиях увеличенного сопротивления дыханию у спортсменов / Ю.Ю. Бяловский, С.В. Булатецкий // Спортивная медицина: наука и практика. – 2016. – Т. 6. – № 2 (23). – С. 29-34.

10. Бяловский Ю.Ю. Механизмы общего адаптационного синдрома при действии увеличенного респираторного сопротивления / Ю.Ю. Бяловский, С.В. Булатецкий // Спортивная медицина: наука и практика. – 2016. – Т. 6. – № 3. – С. 29-32.

11. Selye H. Present status of the stress concept // Clin. Ther. – 1977. – V. 1. – P. 3-15.

12. Бабунц И.В. Азбука анализа вариабельности сердечного ритма / И.В. Бабунц, Э.М. Мириджанян, Ю.А. Машаев. – Ставрополь, 2002. – 112 с.

13. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – Москва: Медицина, 1997. – 235 с.

THE STRUCTURE OF FORENSIC SERVICE AND TRAINING OF FORENSIC EXPERTS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Zhakupova T.Z.
Candidate of Medical Sciences, associate professor, Head of the Department of Forensic Medicine №2, Astana Medical University, Republic of Kazakhstan
Ospanova K.E.
Candidate of Medical Sciences, associate professor of the Department of Forensic Medicine №2, Astana Medical University, Republic of Kazakhstan
Ossipov V.D.
Candidate of Medical Sciences, associate professor, Head of the Department of Forensic Medicine with the basics of law, Astana Medical University, Republic of Kazakhstan
Kolossov Y.V.
Candidate of Medical Sciences, associate professor of the Department of Forensic Medicine with the basics of law, Astana Medical University, Republic of Kazakhstan
Zhakenova G.A.
Candidate of Medical Sciences, associate professor of the Department of Forensic Medicine with the basics of law, Astana Medical University, Republic of Kazakhstan
Galitsky F.A.
Doctor of Medical Sciences, professor, Vice-rector for scientific and clinical activities, Astana Medical University, Republic of Kazakhstan

Abstract
The article describes the history of forensic medical service of the Republic of Kazakhstan and its structure today. The basic performance and efficiency of the existing regulations.

Keywords: forensic-medical examination, forensic medical service of the Republic of Kazakhstan, the Center of Forensic Medicine

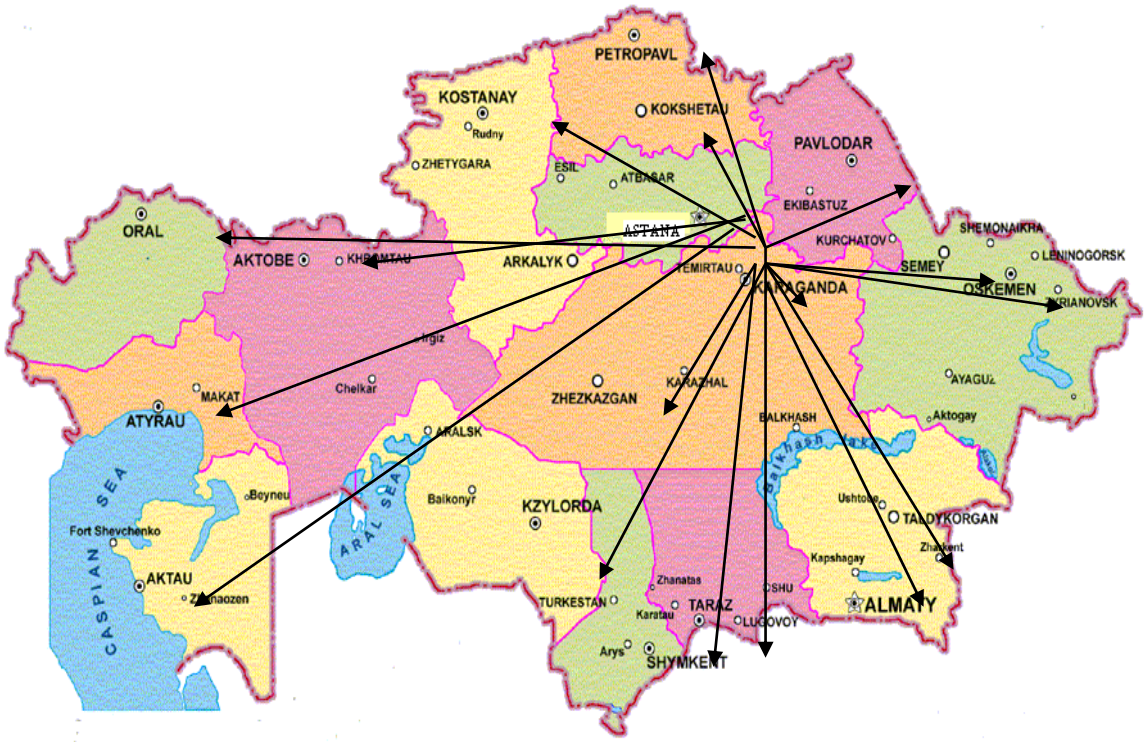
Occurrence and formation of Kazakh forensic service began in 1927. Since that time, the staff of regional departments were included in one position of forensic experts and the whole great territory of the republic served only 8 forensic experts. Evidence of forensic science as an independent scientific discipline occurred with the advent of the first institutions of higher education in 1930. The first forensic medicine department in Kazakhstan was organized in 1935 in Alma-Ata (Almaty) on the basis of the state medical institute, where conditions were created for the educational process and for the beginning of scientific research for the needs of forensic expert practice.

Scientific society of forensic experts and criminologists and created at the same time. For the first time in Kazakhstan created state forensic service, organized Republican bureau of forensic medical examinations with regional offices in 1951 [1].

So far, forensic examination in the Republic of Kazakhstan organized and carried out in accordance with the Criminal, Criminal Procedure, Civil Codes of the Republic of Kazakhstan, Laws of the Republic of Kazakhstan "On forensic activities in the Republic of Kazakhstan", "On health of population and public health system" and according to the Degree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated 2 July, 1997 "On the reorganization of forensic service of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan" [2,3,4,5,6,7].

For the first time in the Kazakh history of forensic medicine established the controlled vertical structure - the Center of Forensic Medicine (hereinafter the Center) with the adoption of the Law of the Republic of Kazakhstan "On forensic expertise" in 1997 and the Degree of the Government of the Republic of Kazakhstan "On the reorganization of the forensic service of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan". The Center is independent of the local administrative and financial, has centralized financing, to be effective in the process. The Centre is an administratively and financially independent by local authorities, has centralized financing to be ensure of the effective expert process. Centralization brought the improved the management of the structural departments of service - affiliated organizations, the increased effectiveness and coordination of the activities of its regional departments, the removed the administrative-territorial principle of organization its work and significantly increased the number of regional and inter-regional offices.

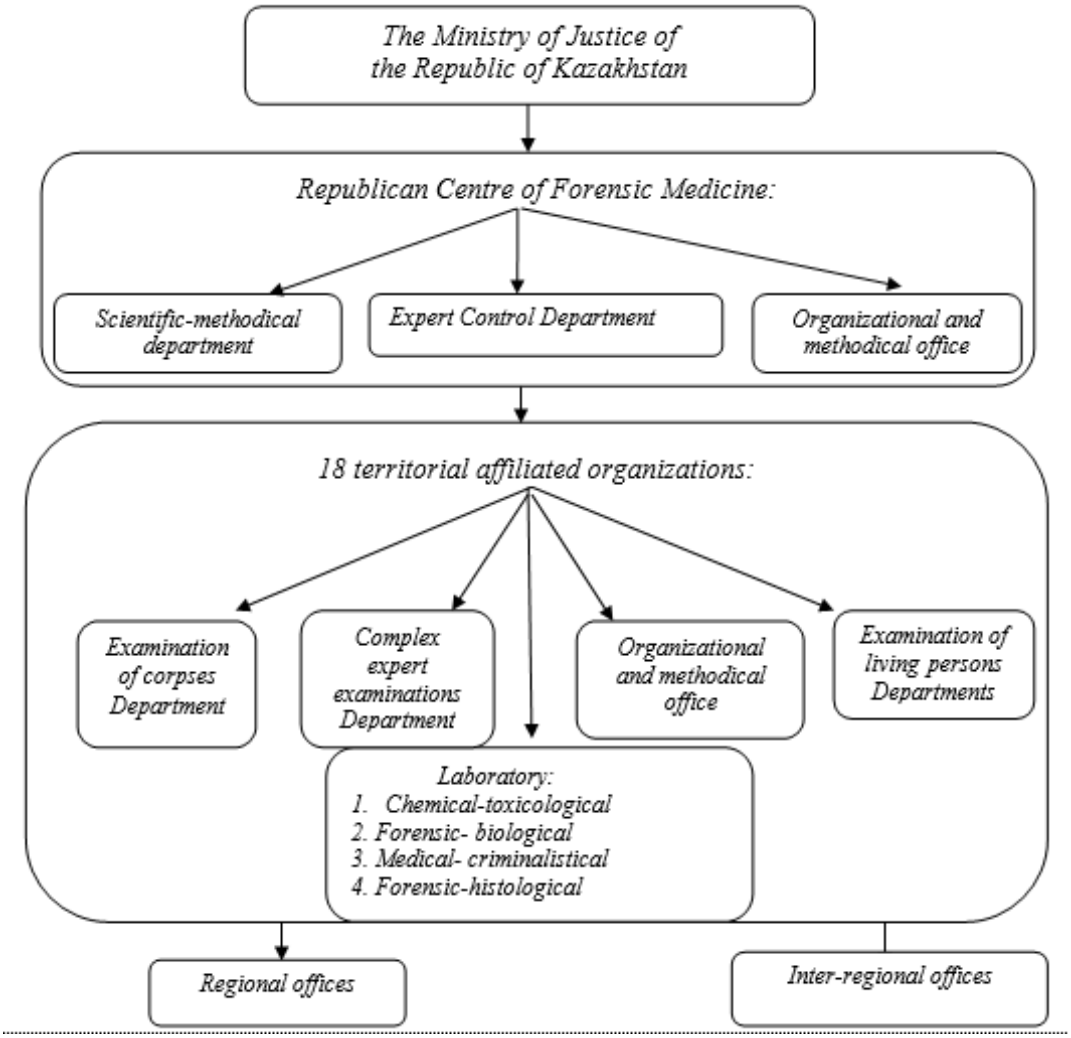
Forensic service of the Republic of Kazakhstan is represented by the Republican Centre of Forensic Medicine and its 18 regional departments (affiliated organizations) (picture 1).



Picture 1. 18 territorial affiliated organizations of the Centre of Forensic Medicine of the RK

The structure all affiliated organizations consists of 123 departments of of forensic examination of corpses, including 22 city, 69 regional and 22 interregional and 13 examination of living persons departments, 10 complex expert examinations departments , 2 - organizational and methodical office, 20 – forensic- biological 21 - chemical-toxicological, 19 – medical- criminalistical, 21 – forensic-histological departments (picture 2).

The structure of the forensic medical service of the Republic of Kazakhstan is shown on the picture 2.

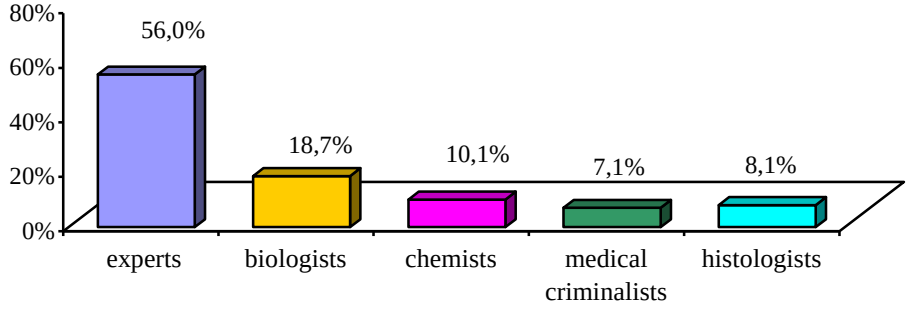


Picture 2 – The structure of forensic service of the RK

Every day the Center of Forensic Medicine works hard to realize the forensic services in accordance with the laws of the Republic of Kazakhstan.

The Center develops normative documents governing the activities of the Centre and its territorial divisions. The Center conducts regular analysis of the expert activity of all territorial affiliated organizations of the Center, including on the types and time of examinations. The information is coordinated with the investigating services of law enforcement agencies. The leading experts of the Center always provide operational consulting, methodological and practical assistance to territorial units, law enforcement officials, prosecutors and court staff in order to improve management of forensic services

The number of staff positions of the Center and its affiliated organizations in 2016 amounted to 1879 units. Specialists of forensic services in the Republic of Kazakhstan (RK) are represented as experts (56,0%), biologists (18,7%), chemists (10,1%), medical criminalists (7,1%) and histologists (8,1%) (picture 3).



Picture 3 - Distribution of specialists of forensic service of the RK

According to the legislation of the Republic of Kazakhstan the examination is appointed in cases where the circumstances relevant to the case, can be obtained as a result of the case studies conducted by experts on the basis of scientific expertise. The duration of the examination according to the Law of the Republic of Kazakhstan "On forensic activity of Kazakhstan" shold not exceed one month.

So, in 2016 was conducted 34077 amount of examinations of corpses, including violent death was 46,5% (15851), a non-violent death – 49,2% (16762), cases of cause of death undetermined- 4,3% (1464). Cases the cause of violent death was mechanical trauma - 43,6% (6911), various types of mechanical asphyxia- 30,3% (4808) , acute fatal poisoning -17,9% (2841) , the action of extreme temperatures- 7,4% (1172) , electrical injuries -0,8% (119).

In 57.5% (9643) of cases the cause of non-violent death were cardiovascular disease, 16% (2672) - a disease of the digestive system, 13% (2173) - respiratory diseases, 3.8% (632) - neoplasms, 2% (343) - a disease of the nervous system, in 0.9% (151) - Diseases of the urogenital system, 2.3% (382) - infectious diseases, of which 66.2% (253) made tuberculosis 21 7% (83) - HIV infection; 12.1% (46) of deaths were other diseases. Death during pregnancy, childbirth and the postpartum period was 0.04% (7) non-violent death, the death of children under 1 year - 0.5% (89).

In 2016 amount of forensic medical examinations of sufferer, defendants and others are 103872. The overwhelming majority of 95,7% (99401) of them made in order to determine the severity of damage to health. In this case, grievous bodily harm is defined in 4,1% (4090) of the cases, moderate - 8% (7954), light – 66,8% (66437), evaluation of health hazards not produced in 3.8% (3764), bodily injury is not detected in 17.3% (15,962) of the cases. Was conducted examinations 4.2% (4339) in cases of sexual crimes. Other examinations consist 0.1% (132 cases).

In 2016 was conducted 2622 expert panel evidences, where 17% about the right delivery of health care.

Over the last 5 years in Kazakhstan has been an increase of work performed in the laboratory departments of the Centre and its affiliated organizations. The average number of examinations performed biological examinations remains relatively stable from year to year - from 5 to 6 thousand per year

An important place is histological researches in the structure of forensic medical examinations. Number of histological researches on one staffing position of forensic histological departments varies by republic from 200 to 600.

Information about physical-technical examinations conducted in the republic indicate that the average number of such examinations from year to year from 1.5 to 2 thousands. This type of examination is carried out to identify an individual, implements injury, the mechanism of injury, and others about 80% of this type of examination consists stab and slash examinations, gunshot injuries.

The average number of forensic chemical examinations from 30 to 33 thousand. In their structure is dominated by the examinations of ethyl alcohol and volatile poisons.

In 2007 in the structure of the Center established molecular genetic laboratory for decision the question of identification.

Thus, the current structure of forensic service of the Republic of Kazakhstan enables to conduct effective work in cooperation with the concerned authorities in providing expert services.

References:

1. Бисембаев Б.И. Состояние и перспективы развития судебно-медицинской службы Республики Казахстан //Судебно-медицинская экспертиза - № 2 (7). - 2003. – С. 3-5.

2. The Criminal Code of the Republic of Kazakhstan dated 03 July, 2014, № 226-V.

3. The Criminal Procedure Code of the Republic of Kazakhstan dated 07 April, 2014, №231-V

4. The Civil Code of the Republic of Kazakhstan dated 27 November, 1994.

5. Law of the Republic of Kazakhstan "On forensic activities in the Republic of Kazakhstan" № 240-IV dated 20 January, 2010.

6. The Code of the Republic of Kazakhstan "On people's health and the health care system" № 193-IV from 18 September, 2009.

7. The Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan "On reorganization of the forensic medical service of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan" № 1044 dated 2 July, 1997.

АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИИ ПАЛЛИАТИВНОЙ ПОМОЩИ В РОССИИ

Кром И.Л.
доктор медицинских наук, профессор кафедры общественного здоровья и здравоохранения (с курсами правоведения и истории медицины) ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России
Еругина М.В.
доктор медицинских наук, зав. кафедрой общественного здоровья и здравоохранения (с курсами правоведения и истории медицины) ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России
Шмеркевич А.Б.
кандидат медицинских наук, научный сотрудник Центра медико-социологических исследований, г. Саратов

THE PALLIATIVE CARE INSTITUTIONALIZATION TRENDS ANALYSIS IN RUSSIA

Krom I.
Doctor of Medical Science, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Health Organization and Public Health with the Courses of Law and History of Medicine, Professor
Yerugina M.
Doctor of Medical Science, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Head of Department of Health Organization and Public Health with the Courses of Law and History of Medicine
Shmerkevich A.
Candidate of Medical Sciences, Researcher, Centre of Medical-Sociological Research, Saratov

Аннотация
С XX века здравоохранение является социальным институтом. По мнению авторов, в социальном институте здравоохранения можно выделить четыре субинститута, согласно выполняемым ими функциям. Анализ тенденций институционализации субинститута «Паллиативная помощь» представлен авторами в методологической плоскости системы социально-структурных функций (AGIL).

Abstract
Beginning with the twentieth century, health care is considered to be a social institute. According to the authors, four subinstitutes can be distinguished in the social Institutes of Health, in accordance with the functions they perform. The subinstitute «Palliative care» institutionalization trends analysis is given by the authors in the methodological perspective of social and structural functions system (AGIL).

Ключевые слова: институт здравоохранения, система AGIL, субинститут, паллиативная медицинская помощь.
Keywords: Institute of Public Health, AGIL system, subinstitute, palliative medical care.

Т. Парсонс рассматривает модель общества как систему социальных отношений и социальных институтов. Институциональной структуре социума придается важнейшая роль, поскольку именно она призвана обеспечить социальный порядок в обществе, его стабильность и интеграцию [1].

Социальный институт – исторически сложившиеся формы организации и регулирования общественной жизни, обеспечивающие выполнение жизненно важных для общества функций, включающие совокупность норм, ролей, предписаний, образцов поведения, специальных учреждений и систему контроля [2]. В жизни общества, отмечает далее академик А.В. Решетников, институты играют следующие основные функции: решение жизненно важных проблем, осуществление социального контроля, индукция социальных изменений и контроля. Основной функцией социального института является удовлетворение социальных потребностей, ради чего он был создан и существует [2].

Согласно определению ВОЗ, институт здравоохранения включает все «виды деятельности, главная цель которых состоит в улучшении, восстановлении и поддержании здоровья» [3]. По определению академика Ю.П. Лисицына, целью здравоохранения является организация и обеспечение доступного медицинского обслуживания населения, сохранение и повышение уровня его здоровья [4].

Специфическим видом социальных институтов, отличительной чертой которого является его бытование внутри других институтов, является субинститут [5]. Субинституты– институциональные феномены, каждый из которых выполняет одну из функций определенного социального института [6].

Социальные функции субинститута связаны со способами его включения в социальный институт, его ролями во взаимодействии с другими субинститутами, определяются его объективацией в системе институциональных отношений.

В системе социального института здравоохранения целесообразно выделить четыре субинститута, согласно выполняемым ими функциям: «Первичная медико-санитарная помощь», «Скорая медицинская помощь», «Специализированная медицинская помощь», «Паллиативная медицинская помощь».

На основе методологических подходов, разработанных Т. Парсонсом, нами проведен анализ и выявлены тенденции институционализации паллиативной помощи в современной России.

1. Адаптация

Роли деперсонифицированы, распределение ролей в системе паллиативной помощисвязано с выполнением определённых функций.

Потребителем паллиативной помощи выступает пациент, страдающий хроническим заболеванием. Медицинские организации, лицензирующие органы, органы управления здравоохранением, пациенты, врачи, эксперты контроля качества медицинской помощи взаимодействуют в процессе организации медицинской помощи. Взаимодействие участников медико-организационного процесса направлено на предоставление пациенту качественной паллиативной помощи.

2. Целеполагание

В литературе широко представлены исследования по проблемам профессионализации медицины, разработке моделей медицинского образования [7]. Важнейшая цель современных программ при подготовке специалистов по паллиативной помощи осуществляется «опережающим уровнем познания, предвидения и достижения социально значимых последствий будущего в ходе структурирования образовательного процесса» [8].

3. Интеграция

В контексте интегративной функции осуществляется координация деятельности участников медико-организационного процесса. В условиях современных тенденций взаимодействие участников процессов оказания и контроля качества медицинской помощи формируются на основе выполнения стандартов (протоколов) медицинской помощи. Оптимизация деятельности медицинских организаций, страховых компаний, государственных контролирующих органов и медицинских работников направлена на обеспечение непрерывного повышения качества медицинской помощи населению [9].

Современная концепция паллиативной помощи построена на принципе междисциплинарного подхода к осуществлению помощи больным с хроническими заболеваниями. Такой принцип предполагает одновременно с комплексным специальным лечением, оказание пациентам и их семьям различных видов социальной и психологической поддержки.

4. Латентная функция (поддержание ценностного образца). Латентная функция определяет планомерность, прогнозируемость, стабильность функционирования социальных связей. Социальный контроль обеспечивает целесообразное поведение участников процесса оказания медицинской помощи.

В контексте социального контроля при институционализации паллиативной помощи нами рассматривается мониторирование показателей, оценивающих социальную отзывчивость субинститута.

Как уже ранее отмечалось в наших исследованиях [10], в принятых в России законодательных документах паллиативная помощь рассматривается как паллиативная медицинская помощь. В настоящее время, в период формирования стратегий паллиативной помощи больным с хроническими заболеваниями в современной России, необходимо научное осмысление междисциплинарного медико-социологического контекста феномена паллиативной помощи для преодоления и предупреждения дисфункциональных практик формирующегося субинститута.

Список литературы:

1. Parsons T. Essays on sociological theory. N. Y.: Free Press; 1964. 467 p.
2. Решетников А.В. Социология медицины. М.: ГЭОТАР–Медиа, 2007. 256 с.
3. The Word Health Report. Health Systeams: Improving Performance. WHO; 2000.
4. Лисицын Ю.П. История медицины. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2013. 400 с.
5. Шушукова Н.В. Этот ускользающий патернализм. Попытка построения концепции. Социологический журнал. 2007. № 1.С. 39-57.
6. Крейк А.И. Концептуальная модель институциональной системы. Социология. 2011. № 3. С. 10–26.
7. Решетников А.В. Социология медицины М.: Медицина, 2002. 976 с.
8. Андриянова Е.А. Социальные параметры профессионального пространства медицины: автореф. дис. … д-ра социол. наук. Волгоград, 2006. 39 с.
9. Еругина М.В. Научное обоснование концепции оптимизации качества медицинской помощи при взаимодействии участников медико-организационного процесса: дис. … д.м.н. Рязань, 2009. 255 с.
10. Кром И.Л., Еругина М.В., Шмеркевич А.Б. Тенденции институционализации паллиативной помощи взрослому населению в современной России. Социология медицины. 2016. № 15 (1). С. 14–18.

SEROTONIN INFLUENCE ON THE IMMUNE CELLS: A SYSTEMATIC REVIEW

Lychkova A.
MD, The division head of the Moscow's Clinical Research Center of Department of Health of Moscow (MCRC DHM), Enthusiasts highway, 86, Moscow, 111123, Russian Federation
Solovyeva A.
MD, PhD, Deputy Director on Scientific Work, Research Institute of Maternity and Childhood Protection, 49 Voronezhskaya Str., Khabarovsk, 680022, Russian Federation
Puzikov Al.
collaborator, MCRC DHM (Enthusiasts highway, 86, Moscow, 111123, Russian Federation)

Abstract
OBJECTIVE: The research literature survey focuses on the serotonin influence on the immune cells. It is commonly known that immune cells express receptors of the autonomic nervous system which may be activated by corresponding neurotransmitters.

DATA SOURCE: The research literature survey was held in searching systems PubMed, and E-Library (RF). As regards to the terms "serotonin" and "lymphocytes, macrophages, dendritic cells, and mast cells", a selection of the most significant articles was carried out, with special attention to the literature of the last five years.

SUMMARY OF THE FINDINGS: Serotonin (5-HT) peripheral system induces many effects in diverse immunocompetent cell types, including lymphocytes, macrophages, dendritic cells and mast cells. Several subtypes of receptors mediating 5-HT immune function constitutively expressed or induced in these cells are: 5-HT1A, 5HT2A,B,C, 5HT3, and 5-HT7 receptors. This review covers three clinical and experimental mechanisms involved in 5-HT-induced immunomodulation, namely, serotonin, receptor, and transporter mechanisms. These mechanisms depend on the expression of serotonergic system components by immune cells. Consequently, 5-HT can modulate several immunological events, such as chemotaxis, leukocyte activation, proliferation, cytokine secretion, and apoptosis. The effects of 5-HT on immune cells may be relevant in the clinical outcome of pathologies with an inflammatory component.

Keywords: immunocompetent cells, serotonin, serotonin receptors, serotonin transporter

Background

Immune, nervous and endocrine systems are three regulatory systems, optimum interaction of which, provides the organism adaptation to the changing conditions of the external environment [1]. Serotonergic system plays an important role in the coordination of this interaction, the most known are central immunomodulatory functions, while serotonin peripheral regulation of immunity has been poorly studied.

The immune system at the cellular level can be regarded as a combination of immunocompetent cells (which have the ability to implement the immune response) - lymphocytes, macrophages, series of macrophage similar cells, including dendritic cells and epithelial Langerhans cells (white dendritic epidermal cells). Immune system also includes lymphocytes and macrophages, which constitute the recirculating population. The cellular elements of the immune system are organized into tissue and organ structures, which include the spleen, lymph nodes, lymph group follicles (Peyer's patches) of the intestine, tonsils, thymus and bone marrow.

Serotonin (5-HT, indoleamine) is a neurotransmitter, hormone and regulator of immune function in the CNS and periphery. The main elements of the latter are serotonin with its agonists and inhibitors; receptors expressed by immunocompetent cells; serotonin transporter (SERT).

Serotonin: synthesis and deposition of immune cells

The main type of cells, which synthesize serotonin in the body is enterochromaffin EC-cells of small intestine, producing about 90% of indolamine. Expression of serotonin is verified by immunohistochemistry and immunocytochemistry in immunocompetent Hassall's corpuscles, thymocytes, in T- lymphocytes progenitors (CD4-, CD8-), in immature cortical cells (CD4 +, CD8 +), in mature medullary cells (CD4 +, CD8-), in mast cells of stomach, eosinophil cell, lymphocytes of upper respiratory tract tonsils [2,3]. T-cells, particularly activated, can synthesize serotonin, aided by the expression of these cells of tryptophan hydroxylase enzyme – 1, conversion catalyst L - tryptophan in 5- hydroxytryptophan, the closest serotonin precursor. For its part, serotonin plays an important role in regulation of the activity of T- cells [4]. Dendritic cells deposit the serotonin, capturing it using the expressed transporter SERT [5]. The expression of serotonin, somatostatin and gastrin [6] was found in the thymic epithelial cells. Positive immunoreactivity for serotonin (as well as melatonin, insulin, somatostatin and beta-endorphin) was registered in NK-cells. These cells do not only secrete particular regulatory substances, but also are able to capture these biologically active amines via an external signal path [7].

The ability of immune cells to synthesize and accumulate serotonin is evolutionarily early property; kinetics and pharmacological properties of human lymphocytes and invertebrates are very similar, which indicates the immunoregulatory role of serotonergic part of the involuntary nervous system, which appeared way back in ontogenesis [8]. Moreover, prena-

tal serotonin deficiency leads to significant adverse changes in the immune T-system in postnatal period of development [9]. In addition, prenatal serotonin deficiency leads to a significant increase in the proliferative response of T-lymphocytes of the thymus and spleen to the mitogen in adult animals, as well as a tenfold increase in the number of spleen antibody-forming cells of vertebrate (in this case, rats) in response to immunization with the thymus-dependent antigen [10].

The important role of serotonin in the pathogenesis of immune and inflammatory diseases such as rheumatoid arthritis [11], inflammatory bowel diseases [12], acute lung injury [13], bronchial asthma [14], and chronic obstructive pulmonary disease [15,16] was established. Serotonin modulates the activity of the immune system, such cellular reactions as the migration (for example, eosinophils in asthma [17]), phagocytosis, superoxide anion generation and cytokine production, promotes platelet aggregation and contributes macrophage function, acting as a strong eosinophils chemoattractant [17]. On the model of ulcerative colitis, activation of phagocytic function of macrophages and focal aggregate of lymphocytes is confirmed in the preliminary administration of serotonin, which is considered as a consequence of the reaction of dendritic cells activated by serotonin [18]. Activation of dendritic cells initiates an immune response to the development of pathological process with production of proinflammatory cytokines and activation of other subpopulations of immune cells.

Regulatory effect of NK-cells is defined by the correlation of deposited regulatory amines in granules and theirs mobile pools, as well as functional condition of the NK-cells. The contribution of NK-cells to the cytolysis and related mechanisms of paracrine regulation of the local cell proliferative response, induction of local inflammatory and immunomodulatory processes [19] can be assumed.

Serotonin is released in response to irritation or inflammation, in platelet activation, components of the complement (C3a and C5a) [19], as well as in the areas of inflammation by IgE-activated mast cells and platelets [20]. Serotonin, contained in the granules of mast cells of eosinophils and basophils, has non-specific stimulatory effect on the proliferation and differentiation processes of immunocompetent T-and B-lymphocytes. Mast cells and basophils release the serotonin under the influence of neuropeptides (somatostatin, substance P, calcitonin gene-related peptide) [21] and serotonin receptors.

Serotonin activates immune cells, such as macrophages, by:

- G-protein associated 5-HT-receptors expressed by them,

- Serotonin transporter SERT is dependent process called serotonylation [22]. Both mechanisms lead to the activation of RhoA / Rho-kinase (ROCK) paths, which is a well-known regulator of the cytoskeleton and phagocytosis [16].

Serotonin receptors of immunocompetent cells

Serotonin realizes its immunotropic effects, primarily, via specific 5-HT receptors, expressed by immunocompetent cells. Seven major 5-HT receptor subtypes (from 5-HT1 to 5-HT7) have been classified by International Union of Basic and Clinical Pharmacology Committee on Receptor Nomenclature and Drug Classification on the basis of their structural and signaling features [23] . With the exception of 5-HT3 receptor which is coupled with ion channels and is exclusively expressed in neural components, the all other 5-HT subtypes are G-protein-coupled receptors.

The thymus of vertebrates embryos, as shown by the polymerase chain reaction (PCR), with reverse transcription, starting from the 15th day of embryonic development (E15), contains the mRNA 5-HT1a-, 5-HT1b-, 5-HT2a- and 5-HT2b - receptors to serotonin. Expression of receptor to serotonin in the cells of the fetal thymus, opens the possibility of immunotrophic action of serotonin, starting from ontogenesis. Thus, a single administration to the fetus in utero on E17 blocker of serotonin 5-HT1 receptor (NAN-190), resulted an irreversible enhance of the proliferative response of thymocytes to mitogen in postnatal period of development. Adding NAN-190 in organotypic culture of thymuses, stimulated the differentiation of early progenitor CD4-CD8- - phenotype in thymocytes CD4 + CD8 + - phenotype [9].

5-HTIA-receptors. Thymus, spleen, and lymph nodes of mature organism contain mRNA 5-HT1A-receptors that are also expressed by blood mononuclear cells [24], and activated human B- and T-lymphocytes [25]. Serotonin modulates acquired immunity by activating the 5-HT1A-receptors, expressed B- and T-lymphocytes, promoting cell proliferation [26]. This is confirmed by the fact of impact of antagonists of 5-HT1A-receptors on B-cells, blocking the proliferation of B-lymphocytes [26]. The blockade of 5-HT1A-receptors, expressed by T-cells, suppressed the proliferation of T-lymphocytes, induced by stimulation of mitogen, prevented the synthesis of IFN-γ and antigen-induced production of interleukin IL-2, contributing the growth of the cAMP content in T-cells at the same time. Activation of the 5-HT1A-receptor of human blood monocytes provides serotonin-induced increase in activity of NK-cells, through the activation of the IL-2 cytokine, which stimulates the production by the interferon-γ cells [27,28].

Activating effect of serotonin on phagocytosis is immunohistochemically shown, due to its impact on 5-HT1A-receptors on the superficial macrophage membranes [29]. Probably, the expression of 5-HT1A-receptor in fibroblasts or immune cells may be regulated by glucocorticoid, as the nuclear Nf-kB factor is involved in regulation of activity and glucocorticoids, and 5-HT1A- receptors [30]. The agonists of 5-HTIA-receptors 8-OH-DPAT reduces the immune response of mouse on C57B1 / 6J29 line, and in vitro experiments [27,28].

5-$HT_{1,2}$ - receptors. Genetic analysis methods and pharmacological blockade of receptors demonstrated that serotonin, by activating 5-HT1-29 and 5-HT_2-receptors, affect the T- and B-lymphocytes, thereby, participating, in initiation of adaptive immune responses [31]. Blocking the synthesis of endogenous serotonin can inhibit T-cell proliferation of gnawing

animals [25], and the administration of this amine initiates T-cell proliferation [32]. Serotonin initiates release of preformed interleukin IL-16 from CD8 + T-cells [33] and can start the delayed type hypersensitivity reaction by local mobilization and activation of CD4 + T-cells [34].

Serotonin, activating 5-HT1 and 5-HT2-receptors, is able to regulate the migration of immature dendritic cells [35].

5-HT$_{2A}$ - receptors. Human eosinophils and mouse bone marrow express predominantly 5-HT2A receptors [36]. Activation of 5-HT2A-receptors causes a decrease in humoral and cellular immunity to various mitogens and antigens, production of IFN-γ interferon, modulates the activity of macrophages through activation of phospholipase C, causing an increase in the content of diacylglycerol and ionized Ca2 +, exerts an immunosuppressive action [37]. Furthermore, activation of 5-HT2A-receptors has blocked TNF- mediated inflammation in-vivo [38].

5-HT2c- receptors. Alveolar macrophages express *5*-HT2c-receptors. Activation of these receptors by serotonin is accompanied by an increase in intracellular levels ([Ca(2+)]$_{(i)}$) of macrophages39.

5-HT$_3$- receptors. 5-HT3- receptors are expressed by monocytes [40], T- cells [40] and dendritic cells [41]. Serotonin, activating 5-HT-receptors and L-type channel, enhances the content of (Ca2 +)i in lymphocytes [42] of invertebrates. Activation of 5-HT$_3$-receptors promotes stimulation of human T-cells by signal pathway of protein kinase C (PKC) [43]. Serotonin, activating 5-HT1-receptors, increases the maximum conductivity of Na- channels, whereas activating the 5-HT3 receptors, it blocks Na-channels [43]. Serotonin is an immunomodulator, that affects the ion permeability of pre-B-lymphocytes membranes and accelerates the inactivation process that is under the regulatory influence of 5-HT3-receptors [44], which is confirmed by the activation of B-cells at the simultaneous blockade of the platelet activating factor receptors and serotonin receptors [45].

There are two types of mechanisms of serotonin regulation of Ca2+ content in cells: in immature dendritic cells the Ca2+ mobilization from the intracellular stores is mediated by 5-HT1- and 5-HT2- receptors; in mature dendritic cells, the only conductor of serotonin effect on Ca2 + content is 5-HT3 - receptor. The blocker of 5-HT3-receptor tropisetron inhibits serotonin induced release of prostaglandin PGE2 by macrophage-like cells in serum-free tissue culture [46].

5-HT$_7$ –receptors. 5-HT$_7$ is the fairly recently identified subtype of 5-HT-receptors, by activating of which serotonin promotes maturation of dendritic cells [46] and may enhance the allergic response by activating the Th2-cells, contributing the synthesis of cAMP in mature dendritic and T-cells. Exogenous serotonin contributes to the rapid phosphorylation of extracellular signal-associated kinase - 1/2 (ERK1 / 2) and IκBα in T-cells, which is the first step in the activation of these cells. Activation of ERK1 / 2 and nuclear factor Nf-κB is blocked by antagonist of the 5-HT7-receptors [45]. That is, serotonin promotes the activation and proliferation of T-cells, activating the 5-HT7-receptors. Subsequently 5-HT1B- and / or 5-HT2A-receptors join to the activation of T-cells, additionally supporting the proliferation and / or differentiation of T-cells [35].

Serotonin transporter (SERT) in the regulation of immune cell function

SERT is the serotonin transporter - NaCl-dependent protein carrier of serotonin, is localized mainly in the plasma membrane of serotonergic neurons and immunocompetent cells and performs the indolamine transfer into the cells. Later it was established that the SERT may be involved in signal transmission, coming into contact with the substrate [47]. The fact of serotonin capture using the SERT transporter by thymus cells on the 18th day of embryonic development of rat fetus (E18) is established, as well as its blockade of reuptake inhibitor by fluoxetine [9]. In the mature organism platelets, lymphocytes, monocytes, dendritic cells, mast cells, express serotonin transporter. Thus, macrophages express mRNA and protein components of the serotonin transporter [48]. The presence of functional SERT in platelets indicates a rigid connection between the nervous and immune systems, which opens the possibility of pharmacological correction of intermodulation of the two systems [49]. Activation of SERT, regulating the indolamine transport, thereby determines its content in monocytes, macrophages, dendritic cells and lymphocytes [50]. By adjusting the level of serotonin in the lymphoid tissue, SERT provides its innate and adaptive responses. Immunoactive molecules such as cytokines, in turn, regulate the transcription and activity of SERT [51].

The SERT inhibitors in transformed B-lymphoblasts are brain-derived neurotrophic factor (BDNF), interleukin IL-4 and interleukin reuptake inhibitors, the agonists are glucocorticoids, indicating possible targets and means of therapeutic effect on the serotonin transporter [32].

Discussion. This review is part of a series of works, dedicated to functional cloning of Autonomic nervous system (ANS) effect and, especially, its serotoninergic part in the organism (the researches were carried out on a single plan using similar methodological procedures), made in the 1983-2016 by one of the authors of this article in RNIMU (Department of Normal Physiology, Department Chairman V. M. Smirnov), the Central Research Institute of Gastroenterology and MCSC (Moscow Clinical Scientific Centre) for the study of the central and peripheral receptor mechanisms of catecholaminergic, cholinergic and serotonergic regulatory influences, using as a marker the spontaneous and induced contractile activity of heart and blood vessels, deferent ducts, uterus, and other hollow muscular organs of developing, mature and senile organism of mammals (rabbits, guinea pigs, rats and other animals), immune and inflammatory responses. The effects of serotonin in the heart cardiomyocytes, smooth myocytes of blood vessels, uterus, testis, and other hollow organs of the urogenital, bronchopulmonary, gastrointestinal, endocrine, hepatobiliary and immune systems in normal and pathological

conditions were studied by electrophysiological (electromyographic) method.

Serotonin, as shown by G.A. Buznikov et al. (2005), is one of the most important regulators of the nervous system in ontogenesis [52]. According to the data presented in our review, prenatal deficiency of serotonin in immune cells influences the cellular and humoral immune response in the postnatal period of development. In our view, we can talk about the system role of the serotonin in the regulation of the immune and nervous functions, the role laid out in the ontogenesis and traceable in postnatal in neuro-immune interaction.

Serotonin is a mediator with the functions of neurotransmitter, hormone and immune factor - embodies the unity and contradiction of interaction between the nervous, endocrine and immune systems. Immune activation leads to the release of serotonin from immunocompetent cells, platelets, nerve terminals and lymphoid tissue. For its part, serotonin, activating own receptors and SERT transporter, affects the immunocompetent cells.

Serotonin (5-HT) peripheral system induces many effects in diverse immunocompetent cell types, including lymphocytes, macrophages, dendritic cells and mast cells. Several subtypes of receptors mediating 5-HT immune function constitutively expressed or induced in these cells are: 5-HT1A, 5HT2A,B,C, 5HT3, and 5-HT7 receptors. This review covers three clinical and experimental mechanisms involved in 5-HT-induced immunomodulation, namely, serotonin, receptor, and transporter mechanisms. These mechanisms depend on the expression of serotonergic system components by immune cells. Consequently, 5-HT can modulate several immunological events, such as chemotaxis, leukocyte activation, proliferation, cytokine secretion, and apoptosis. The effects of 5-HT on immune cells may be relevant in the clinical outcome of pathologies with an inflammatory component.

Presence of 5-HT, its receptors, and the serotonin transporter (SERT) in immunocompetent cells and the ability of 5-HT-specific pharmacological agents to interfere with development suggested that peripheral 5-HT mini-system functions at the earliest stages of development as well as in adult organism. This is consistent with the hypothesis of Amireault P. et al. (2013), that a number of serotonergic systems are disseminated throughout the body [53].

Thus, peripheral serotonergic regulation is an essential component of communications between the immune and neuroendocrine systems as a keystone in maintaining homeostasis. Specification of mechanisms of the development of neuro-immune interactions extends the capabilities of treatment of the diseases.

References:

1. Irwin M R, Cole S W, Reciprocal regulation of the neural and innate immune systems, *Nat Rev Immunol*,11(2011) 625-32.

2. Anikin V V, Kalinkin M N, Voronaia IuL, [Non-specific resistance and immune responsiveness in patients with ischemic heart disease and cardiac arrhythmias], *Klin Med* (Mosk), 81 (2003) 48.

3. Solovieva A S, Morphofunctional characteristic of lymph epithelial tissues of the upper respiratory tract in pregnant women with herpes virus infection, *Bul. Fiziol. pathol. breathing*, 22 (2006) 37.

4. Cloëz-Tayarani I, Changeux J P, Nicotine and serotonin in immune regulation and inflammatory processes: a perspective, *J Leukoc Biol*, 81 (2007) 599.

5. Ahern G P, 5-HT and the immune system, *Curr Opin Pharmacol*, 11 (2011) 29.

6. Kvetnoy I M, Polyakova V O, Trofimov A V, Yuzhakov V V, Yarilin A A, Kurilets E S,Mikhina L N, Sharova N I, Nikonova M F, Hormonal function and proliferative activity of thymic cells in humans: immunocytochemical correlations, *Neuro Endocrinol Lett*, 24 (2003) 263.

7. Sepiashvili R I, Balmasova I P, Natural killers and biogenic amines: the paracrine regulation in the immune System, *Ross Fiziol Zh Im I M Sechenova*, 91 (2005) 927.

8. Ferriere F, Khan N A, Meyniel J P, Deschaux P, Characterisation of serotonin transport mechanisms in rainbow trout peripheral blood lymphocytes: role in PHA-induced lymphoproliferation, *Dev. Comp. Immunol*, 1999, 37.

9. Lifantseva N V, Melnikova V I Serotonin as a regulator of the development of the thymus, Materials X All-Russian Forum "Immunology Days in St. Petersburg 2006", *Med Immunol (Russia)*, 2006, 17.

10. Mel'nikova V I, Izvol'skaia M S, Voronova S N, Zakharova L A, [The role of serotonin in the immune system development and functioning during ontogenesis], *Izv Akad Nauk Ser Biol*, 2012, 288. .

11. Snir O, Hesselberg E, Amoudruz P, Klareskog L, Zarea-Ganji I, Catrina A I, Padyukov L, Malmström V, Seddighzadeh M, Genetic variation in the serotonin receptor gene affects immune responses in rheumatoid arthritis, *Genes Immun*, 2013, 83.

12. Kim J J, Bridle B W, Ghia J E, Wang H, Syed S N, Manocha M M, Rengasamy P, Shajib M S, Wan Y, Hedlund P B, Khan W I, (2013) Targeted inhibition of serotonin type 7 (5-HT7) receptor function modulates immune responses and reduces the severity of intestinal inflammation, *J. Immunol*, 190 (2013) 4795.

13. Duerschmied D, Suidan G L, Demers M, Herr N, Carbo C, Brill A, Cifuni S M, Mauler M, Cicko S, Bader M, Idzko M, Bode C, Wagner D D, Platelet serotonin promotes the recruitment of neutrophils to sites of acute inflammation in mice, *Blood*, 121 (2013) 1008.

14. Dürk T, Duerschmied D, Müller T, Grimm M, Reuter S, Vieira B R P, Ayata K, Cicko S, Sorichter S, Walther D J, Virchow J C, Taube C, Idzko M. Production of serotonin by tryptophan hydroxylase 1 and release via platelets contribute to allergic airway inflammation, *Am. J. Respir Crit. Care Med*, 187 (2013) 476.

15. Lau W K, Chan-Yeung M M, Yip B H, Cheung A H, Ip M S, Mak J C, (2012) The role of circulating serotonin in the development of chronic obstructive pulmonary disease, *PLoS One*, 7 (2012) e31617.

16. Tanaka T, Doe J M, Horstmann S A, Ahmad S, Ahmad A, Min S J, Reynolds P R, Suram S, Gaydos J, Burnham E L, Vandivier R W, Neuroendocrine signaling via the serotonin transporter regulates clearance of apoptotic cells, *J Biol Chem*, 289 (2014) 10466.

17. Kang B N, Ha S G, Bahaie N S, Hosseinkhani M R, Ge X N, Blumenthal M N, Rao S P, Sriramarao P, Regulation of serotonin-induced trafficking and migration of eosinophils, PLoS One, 8 (2013) 8 e54840.

18. Lazebnik L B, Lychkova A E, Potapova V B, [The role of the serotoninergic system in the pathogenesis of experimental ulcerous colitis], Vestn Ross Akad Med Nauk (Moscow) 6 (2007) 8.

19. Gordon J, Barnes NM, Lymphocytes transport serotonin and dopamine: agony or ecstasy?, *Trends Immunol*, 24 (2003) 438.

20. Matsuda H, Ushio H, Geba G P, & Askenase P. W, Human platelets can initiate T cell-dependent contact sensitivity through local serotonin release mediated by IgE antibodies, *The Journal of Immunology*, 156 (2007) 2891.

21. Crivellato E, Damiani D, Mallardi F, Travan L, Suggestive evidence for a microanatomical relationship between mast cells and nerve fibres containing substance *P*, calcitonin gene related peptide, vasoactive intestinal polypeptide, and somatostatin in the rat mesentery, *Acta. Anat*, 141 (1991) 127.

22. Walther D J, Stahlberg S, Vowinckel J, Novel roles for biogenic monoamines: from monoamines in transglutaminase-mediated post-translational protein modification to monoaminylation deregulation diseases, *FEBS J*, 278 (2011) 4740.

23. Pawson A, Sharman J, Benson H, Faccenda E, Alexander S, Buneman O, Davenport A P, McGrath J C, Peters J A, Southan C, Spedding M Yu W, Harmar A J, The IUPHAR/BPS Guide to Pharmacology: an expert-driven knowledgebase of drug targets and their ligands, *Nucleic Acids Res*, 42 (2014) D1098.

24. Marazziti D, Palego L, Dal Canto B, Rotondo A, Pasqualetti M, Gino G, Lucacchini A, Ladinsky H, Nardi I, Cassano G B, Presence of serotonin lA (5-*HT1A*) receptor mRNA without binding of [3H]-8-OH-DPAT in peripheral blood mononuclear cells, *Life Sci*, 24 (1995) 2197.

25. Aune T M, McGrath K M, Sarr T, Bombara M P, Kelley K A, Expression of 5HT1a receptors on activated human T cells Regulation of cyclic AMP levels and *T* cell proliferation by 5-hydroxytryptamine, *J. Immunol*, 151 (1993) 1175.

26. Iken K, Cheng S, Fargin A. Goulet AC, Kouassi E., Serotonin upregulates mitogen-stimulated B lymphocyte proliferation through 5-*HT*1A receptors,*Cell. Immunol*, 1995.V. 163. P. 1–9.

27. Hellstrand K, Czerkinsky C, Ricksten A. et al. Role of serotonin in the regulation of interferon-gamma production by human natural killer cells,J. Int. Res,1993. V. 13. P. 33–38.
28. Hellstrand K, Hermodsson S, Serotonergic 5-HT1A receptors regulate a cell contact-mediated interaction between natural killer cells and monocytes, *Scand. J. Immunol*, 37 (1993) 7.

28. Aune T M, Golden H W, McGrath K M, Inhibitors of serotonin synthesis and antagonists of serotonin *1A* receptors inhibit *T* lymphocyte function in vitro and cell-mediated immunity in vivo, J. Immunol, 153 (1994) 489.

29. Abdouh M, Storring J M, Riad M, Paquette Y, Albert P R, Drobetsky E, Kouassi E, Transcriptional mechanisms for induction of 5-*HT*1A receptor mRNA and protein in activated B and T lymphocytes, *J Biol Chem*, 276 (2001) 4382

30. Abdouh M, Albert P R, Drobetsky E, Filep J G, Kouassi E, 5-HT1A mediated promotion of mitogen-activated T and B cell survival and proliferation is associated with increased translocation of NF-kB to the nucleus, *Brain, Behavior, and Immunity*, 18 (2004) 24.

31. Mossner R, Lesch K-P, Role of serotonin in the immune system and neuroimmune interactions, *Brain Behav Immun*, 12 (1998) 249.

32. Laberge S, Cruikshank W W, Beer D J, Center D M, Secretion of IL-16 (lymphocyte chemoattractant factor) from serotonin-stimulated *CD8+ T* cells in vitro, *J. Immunol*, 156 (1996) 310.

33. Ptak W, Geba G P, Askenase PW, Initiation of delayed-type hypersensitivity by low doses of monoclonal IgE antibody, Mediation by serotonin and inhibition by histamine, *J. Immunol*, 146 (1991) 3929.

34. Müller T, Dürk T, Blumenthal B, Grimm M, Cicko S, Panther E, Sorichter S, Herouy Y, Di Virgilio F, Ferrari D, Norgauer J, Idzko M, 5-hydroxytryptamine modulates migration, cytokine and chemokine release and T-cell priming capacity of dendritic cells in vitro and in vivo, *PLoS* One 4 (2009) e6453.

35. Kang B N, Ha S G, Bahaie N S, Hosseinkhani M R, Ge X N, Blumenthal M N, Rao S P, Sriramarao P, Regulation of serotonin-induced trafficking and migration of eosinophils, *PLoS One*, 8 (2013) e54840.

36. Davydova S M, Cheido M A, Gevorgyan M M, Idova G V. Effects of 5-HT2A receptor stimulation and blocking on immune response, *Bull Exp Biol Med*, 150 (2010) 219.

37. Nau F Jr, Yu B, Martin D, Nichols C D, Serotonin 5-HT2A receptor activation blocks TNF-α mediated inflammation in vivo, *PLoS One*, 8 (2013) e75426.

38. Mikulski Z, Zaslona Z, Cakarova L, Hartmann P, Wilhelm J, Tecott L H, Lohmeyer J, Kummer W, Serotonin activates murine alveolar macrophages through 5-HT2C receptors, *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*, 299 (2010) L272.

39. Fiebich B L, Akundi R S, Lieb K, Candelario-Jalil E, Gmeiner D, Haus U, Muller W, Stratz T, Munoz E, Antiinflammatory effects of 5-HT_3 receptor antagonists in lipopolysaccharide-stimulated primary

human monocytes, *Scand. J. Rheumatol. Suppl*,, 33 (2004) 28.

40. Kato S. Role of serotonin 5-HT_3 receptors in intestinal inflammation, *Biol Pharm Bull*, 36 (2013) 1406.

41. Bochkarev V A, Kupriianov V S, The effect of immunomodulators that stimulate macrophagal functional activity on the morphofunctional characteristics of mast cells, *Tsitologiia*, 36 (1994) 960

42. Khan N A, Hichami A, Ionotrophic 5-hydroxytryptamine type 3 receptor activates the protein kinase C-dependent phospholipase *D* pathway in human *T*-cells, *Biochem* , 344 (1999) 199.

43. Devoino L, Alperina E, Podgognaya E, Ilyutchenok R, Idova G, Polyakov O, Regional changes of brain serotonin and its metabolite 5-hydroxyindolacetic acid and development of immunosuppression in submissive mice, *L. Int. J. Neurosci*, 114 (2004) 1049.

44. León-Ponte M, Ahern G P, O'Connell P J, Serotonin provides an accessory signal to enhance T-cell activation by signaling through 5-HT7 receptor, *Blood*, 8 (2007) 3139.

45. Idzko M, Panther E, Stratz C, Müller T, Bayer H, Zissel G, Dürk T, Sorichter S, Di Virgilio F, Geissler M, Fiebich B, Herouy Y, Elsner P, Norgauer J,Ferrari D. The Serotoninergic Receptors of Human Dendritic Cells: Identification and Coupling to Cytokine Release. *J. Immunol*, 172 (2004) 6011.

46. Patocka N., Ribeiro P, The functional role of a serotonin transporter in Schistosoma mansoni elucidated through immunolocalization and RNA interference (RNAi), *Molec Biochem Parasitol*, 187 (2013) 32.

47. Rudd M L, Nicolas A N, Brown B L, Fischer-Stenger K, Stewart J K, Peritoneal macrophages express the serotonin transporter, *Neuroimmunol*, 159 (2005) 113.

48. Marazziti D, Landi P, Baroni S, Vanelli F, Bartolommei N, Picchetti M, Dell'Osso L, The role of platelet/lymphocyte serotonin transporter in depression and beyond, *Curr Drug Targets*, 14 (2013) 522.

49. Marazziti D, Consoli G, Masala I, Catena Dell'Osso M, Baroni S, Latest advancements on serotonin and dopamine transporters in lymphocytes, *Mini Rev Med Chem*, 10 (2010) 32.

50. Jaiswal P, Mohanakumar K P, Rajamma U, Serotonin mediated immunoregulation and neural functions: Complicity in the aetiology of autism spectrum disorders, *Neurosci Biobehav Rev*, 55 (2015) 413.

51. Buznikov G A, Peterson R E, Nikitina L A, Bezuglov V V, Lauder J M, The pre-nervous serotonergic system of developing sea urchin embryos and larvae: pharmacologic and immunocytochemical evidence, *Neurochem Res*, 30 (2005) 825.

52. Amireault P, Sibon D, Côté F. Life without peripheral serotonin: insights from tryptophan hydroxylase 1 knockout mice reveal the existence of paracrine/autocrine serotonergic networks. *ACS Chem Neurosci*, 4 (2013) 64.

СЛУЧАЙ СИНДРОМА ЛЕФГРЕНА

Плиева Л.Р.

кандидат медицинских наук, врач высшей квалификационной категории, заведующий отделением клиники кожных и венерических болезней им. В.А. Рахманова, ассистент кафедры кожных и венерических болезней лечебного факультета Первого МГМУ им. И.М. Сеченова

CASE SYNDROME LEFGREN

Plieva L.

candidate of medical Sciences, doctor of the highest qualification category, head of Department of the clinic of skin and venereal diseases n.a. V. A. Rakhmanov, assistant Department of skin and venereal diseases of the medical faculty of the First MSMU n. a. I. M. Sechenov

Аннотация

В статье приводятся данные об эпидемиологии, клинике, диагностике и терапии острого саркоидоза с начальными проявлениями в виде узловатой эритемы - синдром Лефгрена.

Abstract

The article presents data on the epidemiology, clinical presentation, diagnosis and treatment of acute sarcoidosis with initial manifestations of erythema nodosum – Löfgren's syndrome.

Ключевые слова: узловатая эритема, саркоидоз острый, внелёгочные проявления, синдром Лефгрена.

Keywords: acute sarcoidosis, extrapulmonary manifestations, Löfgren's syndrome.

Многочисленные этиологические факторы узловатой эритемы подразделяются на инфекционные (заболевания, вызываемые β-гемолитическим стрептококком группы А, туберкулёз, иерсиниоз, хламидиоз, гепатиты В и С, и др.), соматические заболевания (саркоидоз, неспецифический язвенный колит, регионарный илеит, болезнь Крона, болезнь Атамандиада-Бехчета, лейкозы, системная красная волчанка др.) и прочие состояния (приём лекарственных препаратов, беременность, ожог медузы и др.) [1,2,3]

Частота узловатой эритемы в различных регионах мира широко варьирует и зависит от распространённости того или иного заболевания, являющегося этиологическим фактором дерматоза в данной конкретной местности. Узловатая эритема

регистрируется у 5-45% населения в любом возрасте, но наиболее часто в фертильном, что может быть связано с частотой саркоидоза в этой возрастной группе. [1].

Узловатая эритема считается внелёгочным, неспецифическим проявлением острого саркоидоза. В отличие от классической, стрептококковой, узловатая эритема, инициированная саркоидозом имеет ряд отличий: интенсивный отёк нижних конечностей, часто предшествующий появлению узловатой эритемы, выраженность артралгий и периартикулярных изменений, преимущественно голеностопных, реже коленных и лучезапястных суставов, тенденция к слиянию элементов, преимущественная локализация узлов на задней поверхности голеней, над коленными суставами, в области бёдер и предплечий, крупные размеры элементов (> 2 см в диаметре), клинические признаки поражения бронхолёгочной системы [1].

В 1952 году шведский интернист Свен Лефгрен (1910-1978) подробно описал этиологические и патогенетические варианты узловатой эритемы у 212 больных. В своей работе он выделил симптомокомплекс, впоследствии названный его именем - синдром Лефгрена, как начальное проявление острого внутригрудного саркоидоза, характеризующийся, как правило, благоприятным течением с высокой вероятностью ремиссии, в т.ч. спонтанной. [3]

Синдром Лефгрена в виде узловатой эритемы чаще проявляется у женщин среднего возраста, особенно у жительниц стран Северной Европы и Ирландии и носителей определённых вариантов генов главного комплекса гистосовместимости (HLA-DRB1*03 и HLADQB1*02) также кодирующих воспалительные цитокины (ФНО-α) и молекулы адгезии (Е-селектин). Синдром Лефгрена практически не встречается в ассоциации с маркерами неблагоприятного течения саркоидоза, в частности у афроамериканцев, у которых это заболевание характеризуется быстропрогрессирующим течением с развитием тяжёлой дыхательной недостаточности, инвалидизирующего поражения глаз со слепотой и разнообразных, нередко фатальных, внелёгочных проявлений, например поражения сердца. [4,5]

Для острой формы саркоидоза характерно развитие узловатой эритемы, представляющей собой аллергический васкулит, с локализацией преимущественно в области голеней, реже – бёдер и разгибательной поверхности предплечий. Узловатая эритема характеризуется болезненными, красноватыми, никогда не изъязвляющимися узлами различной величины, залегающими глубоко в дерме. Узлы возникают в подкожной клетчатке и вовлекают кожу. Характерным является постепенное изменение цвета кожи над узлами – от красного или красно-фиолетового к желтоватому и ливидному. Узловатая эритема исчезает самостоятельно через 2-4 недели. Так как она считается неспецифическим проявление заболевания, поэтому не подвергается гистологическому исследованию. [4,6,7]

Ключевыми признаками синдрома являются узловатая эритема, двустороннее симметричное увеличения бронхопульмональных и паратрахеальных лимфатических узлов саркоидной природы, клинические (артралгии, лихорадка, потеря веса) и лабораторные маркеры острофазового ответа (увеличение СОЭ, сывороточной концентрации С-реактивного белка, гиперфибриногенемия). [8]

Значение выделенного С.Лефгреном синдрома чрезвычайно велико: своевременное распознавание его ключевого признака - узловатой эритемы позволяет рационально определить план обследования, который всегда должен включать компьютерную томографию органов грудной клетки, как правило «открывающих» диагноз саркоидоза.

Синдром Лефгрена – надёжный ориентир при принятии решения о выборе тактики лечения саркоидоза. Назначение системных глюкокортикостероидов при остром саркоидозе считается непоказанным. В качестве альтернативных схем терапии используются пентоксифиллин, хлорохин и гидроксихлорохин, антиоксиданты (витамин Е). С целью уменьшения выраженности болевого синдрома и устранения лихорадки применяют нестероидные противовоспалительные препараты. У большинства больных синдромом Лефгрена наблюдаются спонтанная ремиссия или даже регресс саркоидного поражения внутригрудных лимфатических узлов без развития очевидной интерстициальной диссеминации. [9,10]

Клинический случай.

Больная В., 39 лет, обратилась в клинику кожных и венерических болезней (ККВБ) им. В.А. Рахманова 06 сентября 2016 с жалобами на отёки голеней, болезненные высыпания в области нижних и верхних конечностей, общую слабость, лихорадку, артралгии.

Из анамнеза: заболела остро 13 августа 2016 года, когда впервые, без видимых причин, отметила появление болезненного очага поражения на коже правой голени. На протяжении последующих трёх дней очаг носил стойкий характер без тенденции к саморазрешению, в связи, с чем больная обратилась к врачу-флебологу. По заключение УЗДГ вен нижних конечностей диагностирована варикозная болезнь и рекомендован приём венотоников, антиагрегантов, ангиопротекторов (флебодиа, курантил, тромбо-асс), местно – гель «Лиотон-1000». Пациентка следовала рекомендациям в течение 3 недель, однако клинического эффекта не отметила. В конце августа - начале сентября 2016 года наблюдалось появление большого количества аналогичных болезненных образований на коже левой голени, бёдер, с постепенным распространением на кожу предплечий на фоне ухудшения общего состояния в виде слабости, повышения температуры тела до 37.6ºС, появления отёков голеней и болей в коленных и голеностопных суставах. Обратилась к дерматологу в частную клинику, которым клинически была диагностирована острая узловатая эритема, назначены мазь с бетаметазо-

ном и гепариновая мазь. Несмотря на проводимую терапию, кожный процесс и общая симптоматика нарастали, и больная была направлена в ККВБ им. В.А. Рахманова для лечения.

При поступлении: общее состояние удовлетворительное. Сознание ясное. Телосложение нормостеническое. Температура тела 37.8ºС. АД 110/70 мм.рт.ст. ЧСС 70 ударов в минуту. Движения в коленных и голеностопных суставах ограничены вследствие выраженных артралгий.

При осмотре кожного покрова: поражение кожи голеней (см. рис.1), бёдер, предплечий (см.рис.2) носит острый воспалительный характер и представлено узловыми образованиями, залегающими глубоко в дерме, диаметром от 5 до 10 см, округлой формы, плотной консистенции, кожа над которыми ярко - красного цвета, местами с желтовато-ливидным оттенком, горячая на ощупь. Пальпация узлов резко болезненна. Выражена отёчность голеней. Слизистые оболочки, волосы, ногтевые пластинки кистей и стоп не поражены.

По результатам анализов: общий анализ крови – нейтрофилёз (79%), лимфопения (12%), ускорение СОЭ (41 мм/час); общий анализ мочи – N; биохимический анализ крови (глюкоза, креатинин, АЛТ, АСТ, билирубин общий, азот мочевины) – N; КСР на сифилис (ИФА), HBsAg, HCV антитела (сумм.), ИФА ВИЧ -1,2 антиген/антитела – отрицательные; антистрептолизин-О – N, ревматоидный фактор – N, повышение С-реактивного белка (СРБ) до 7,65 мг/дл (норма 0 - 0,8).

В стационаре ККВБ был выставлен клинический диагноз: «Острая узловатая эритема» и начата терапия: цефтриаксон 1гр х 2 раза в день в/м, кетопрофен 2.0 мл в/м, пентоксифиллин 100 мг 1 таблетка х 3 раза в день, мазь с флуоцинолоном ацетонидом 1 раз в день, мазь с индометацином и троксерутином 1 раз в день.

С целью выявления этиологического фактора дерматоза больная была дообследована: бактериологическое исследование мазка из глотки на флору выявило сапрофитную флору, представленную Streptococcus mitis $1x10^7$ КОЕ/мл, заключение ЛОР - врача: «Хронический тонзиллит вне обострения»; заключение компьютерной томографии грудной клетки: «В обоих лёгких в средних и прикорневых отделах по ходу бронхов определяются округлые очаги, наибольшие из них размерами: справа в S3 диаметром 7 мм, в S6 до 9 мм; слева количеством больше четырёх, диаметром до 6 мм (в S3). В правом лёгком в S3 по ходу медиастинальной плевры отмечен очаг диаметром до 7 мм, аналогичный очаг определяется в S3 левого лёгкого диаметром до 7 мм. В S6 левого лёгкого определяются очаги с вкраплением извести по периферии, диаметром до 7 мм. В средних и нижних зонах лёгких – линейный и междольковый пневмофиброз. Бронхи прослежены до уровня субсегментарных ветвей, стенки утолщены, просветы свободны. Трахея воздушна. Структуры средостения и корней лёгких дифференцированы. Интраторакальные лимфатические узлы корней лёгких увеличены справа до 28х24 мм, слева 26х32 мм, паратрахеальные до 22х15 мм, бифуркационные до 18х32х22 мм. Выпота в серозных полостях нет, листки плевры тонкие, ровные. Форма и размеры сердца соответствуют возрасту пациента, листок перикарда тонкий. Магистральные сосуды обычного калибра. Структура скелета исследованного уровня без особенностей. Заключение: КТ-картина наиболее соответствует саркоидозу лёгких и внутригрудных лимфатических узлов».

Таким образом, основываясь на анамнезе заболевания в виде острого начала дерматоза с общей симптоматикой в виде субфебрилитета, слабости, артралгий, клинической картине поражения кожи голеней, бёдер, предплечий в виде узловатой эритемы, выраженных отёков поражённых топографических областей, данных лабораторных (увеличение СРБ более чем в 7 раз, ускорение СОЭ) и инструментальных исследований (выявленный саркоидоз лёгких и внутригрудных лимфатических узлов при компьютерной томографии органов грудной клетки), был сделан вывод о характере узловатой эритемы, как вторичной, инициированной саркоидозом лёгких, т.е. как проявлении синдрома Лефгрена. Учитывая данные литературы о неспецифической морфологической картине узлов при данном синдроме, биопсия узлового образования представлялась не целесообразной. К проводимой в стационаре терапии планировалось добавить антиоксиданты (витамин Е), аминохинолиновые препараты (плаквенил), а, учитывая выраженность воспалительных явлений, болевого синдрома. Больная бы консультирована фтизиопульмонологом, диагностировавший острое течение саркоидоза внутригрудных лимфатических узлов и лёгких (синдром Лефгрена). К проводимой терапии антибиотиком, НПВП, антиагрегантом были добавлены витамин Е 400 мг/сут и ацетилцистеин 1800 мг/сут. Учитывая «доброкачественное» течение синдрома Лефгрена, было решено отказаться от назначения системных ГКС.

Терапию перенесла без побочных и нежелательных явлений. За время лечения дерматоз носил довольно «упорный» характер: узловые образования медленно подвергались разрешению, приобретая желтовато-ливидный оттенок, с одновременным появлением «свежих», ярко-красных, болезненных узлов на коже голеней и бёдер, сохранялись артралгии, волнообразный субфебрилитет. В анализах крови в начале терапии отмечались «колебания» СРБ в зависимости от остроты воспаления: 7,65 – 3,32 – 6,84 – 2.58; показатель СОЭ оставался стабильно высоким весь период лечения: 41 – 46 – 42 – 46 (содержание нейтрофилов и лимфоцитов нормализовалось). С конца третьей недели терапии стала отмечаться положительная клиническая динамика: нормализовалась температура, купировались артралгии, высыпания подверглись регрессу на 50%, новых элементов УЭ не отмечалось. По рекомендации врача-фтизиопульмонолога была продолжена терапия НПВП, антиоксидантами, антиагрегантами, бронхолитиками (на ФВД – незначительная обструкция бронхов), а местная терапия была пред-

ставлена топическими НПВП. Больная была выписана под дальнейшее наблюдение у врача-фтизиопульмонолога и дерматолога по м.ж.

Приведённый клинический случай демонстрирует лишь одну из сторон «многоликой» в своих причинных факторах узловатой эритемы, а также имеет своей целью лишний раз напомнить врачам-дерматовенерологам о неотъемлемости большинства дерматозов от соматической патологии.

Список литературы:

1. Белов Б.С., Егорова О.Н., Карпова Ю.А., Балабанова Р.М. Узловатая эритема: современные аспекты. Научно-практическая ревматология. 2010, №4, С. 66-72.

2. Starba A., Chowaniec M., Wiland P. Erythema nodosum – presentation of three cases. Reumatologia. 2016, №54,2; 83-85.

3. Синдром Лефгрена. Эпоним //Фарматека. – 2010. – №11. – С. 110-111

4. Hamzeh N. Sarcoidosis // Med.Clin.N. – 2011. – N 95. – P. 1223-1234

5. Grunewald J. HLA associations and Löfgren's syndrome // Expert. Rev. Clin. Immunol. – 2012. – Vol.8, N1. – P. 55-62.

6. Бородина Г.Л. Саркоидоз // Семеный доктор. – 2013. - №3. – С. 7-15.

7. Wessendorf T.E., Bonella F., Costabel U. Diagnosis of sarcoidosis // Clin.Rev.Allergy Immunol. – 2015. – Vol. 49, N 1: 54-62.

8. Кирдаков Д.Ф., Фомин В.В., Потекаев Н.С. Саркоидоз кожи: клинические варианты и прогностическое значение // Фарматека. – 2011. - №18. – С. 28-33

9. Стадникова А.В., Лебедь Л.В. Саркоидоз: неотложные состояния // Международный медицинский журнал. – 2011. - №1. – С. 58-62.

10. Визель А.А., Визель Ю.А. Азбука саркоидоза. Беседа четвертая. Саркоидоз: что и как мы лечим // Пульмонология и аллергология. – 2013. - № 3. – С. 63-65.



Рис. 1. Больная В. Поражение кожи нижних конечностей.



Рис.2. Больная В. Поражение кожи правого предплечья.

PHYSICAL SCIENCES

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ АКУСТИЧЕСКОГО ПОЛЯ В СЛЕДСТВИИ ШАГА ЧЕЛОВЕКА

Пуха Г.С.
младший научный сотрудник особого конструкторского бюро «Шторм», НТУУ «КПИ», Киев
Кратко А.А.
младший научный сотрудник особого конструкторского бюро «Шторм», НТУУ «КПИ», Киев
Дорошенко А.В.
студентка НТУУ «КПИ», Киев

RESEARCH OF THE ACOUSTIC FIELD PARAMETERS AS A CONSEQUENCE OF HUMAN STEPS

Pukha H.
Junior Researcher of the Special Design Bureau "Storm" NTUU "KPI", Kiev
Kratko O.
Junior Researcher of the Special Design Bureau "Storm" NTUU "KPI", Kiev
Doroshenko A.
Student of NTUU "KPI", Kiev

Аннотация
Данная работа посвящена исследованию частотных и временных характеристик акустического поля, вызванного шагом человека. Исследовано форму сигнала и его спектр в зависимости от разных условий.

Abstract
This work is dedicated to the research of frequency and temporal characteristics of acoustic field caused by human step. It was investigated the waveform of seismic field caused by human step and its spectrum dependent on various conditions.

Ключевые слова: периметрические охранные системы, акустическое поле, сейсмические системы.
Keywords: perimeter security systems, acoustic field, seismic systems.

One of the main tasks of technical information protection is to ensure the controlled zone. Perimeter security systems are widely used to detect (reveal) and/or prevent the ingress of unauthorized persons in the controlled area. The most common perimeter security systems are: active infrared, passive infrared, radiowave, vibration, capacitive, seismic [1, 43].

A significant advantage of the seismic systems in comparison with other types of perimeter security systems is a possibility of hidden installation. Unlike the widely used amplitude processing methods of the acoustic field in the near zone, the usage of combined acoustic receivers and vector-phase signal processing techniques can significantly improve informational content of the system and provide additional opportunities to identify the signal source. With the usage of vector-phase methods it is possible to determine the direction of the seismic noise source. But these techniques face some problems:

- A small number of studies of seismic waves spread in the area that is close to the signal source (up to 300m).
- In the near zone when registering seismic noise there are overlap and interaction of several types of waves from a single source. At large distances waves with lower velocity are behind faster waves. This effect in the near zone appears weak, because waves do not have time to divide. There is the problem of separating waves of a certain type, which results in additional complications in signal processing.

The purpose of this work is to improve the vector-phase methods to adapt them for signal processing caused by human step using digital signal processing techniques.

Seismic impulse, caused by short-term influence on the ground, can be regarded as a result of the filter impact on the input signal, in this case. The input signal is an action force (from impact, step or explosion) in the ground, its shape directly depends on the nature of the action. The filter is provided by filtering action of the soil and depends on the soil structure, acoustic parameters of the soil and surface type.

The filter properties in this case may also vary depending on many factors, such as presence of snow cover or soil moisture. But it is possible to experimentally investigate filter pulse characteristics for each case.

Besides, the registration system itself has filtering properties. Therefore output signal of seismic systems is an input pulse that is sequentially yielded to two

filters - environment of distribution and receiving system (Fig.1).

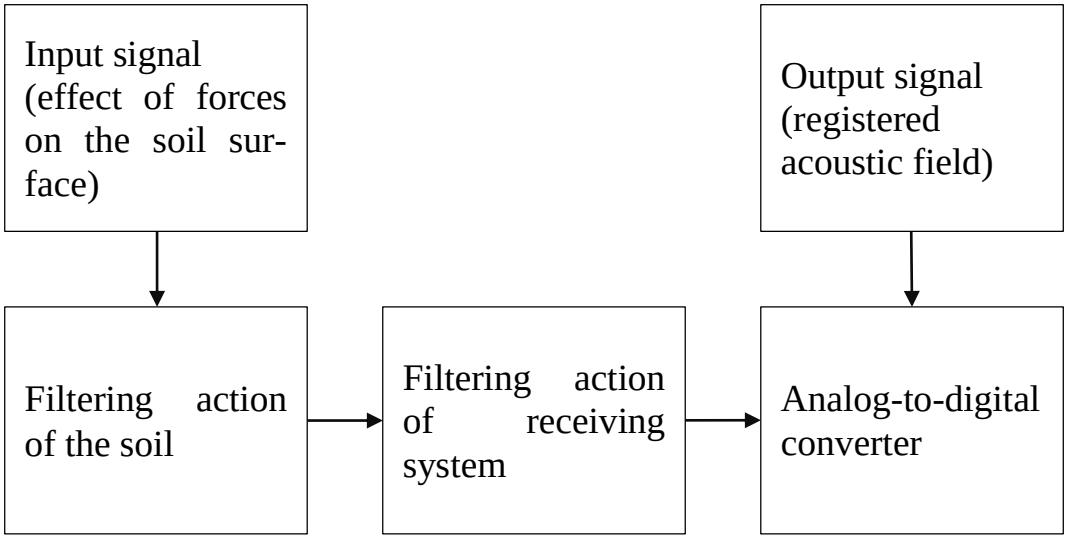


Fig. 1 – Flowchart of seismic signal conversion in the case of digital seismoacoustic receiving system.

The shape of the input pulse (the force on the ground) in the case of human's step is investigated in detail in works devoted to biomechanics of walking [2-4]. In the case of the average person with a weight of 80 kilograms, form of support response (effect on the support) is such as shown in Fig. 2.

Full cycle of a man step consists of two parts - relying on foot and leg transfer. Leg transfer is approximately 40% of the cycle.

Fig. 2(a) clearly shows two characteristic peaks of the signal that correspond landing on the heel and repulsion at the step. They remain unchanged when changing pace of walking, so it can serve as features of human step. Also a form of horizontal action is unchangeable when a tempo alters (Fig. 2(b)), it depends on the strength of the friction generated between the sole and the soil surface. It should also be noted that an increase in the tempo of walking highs of the force shifts in the direction of step start.

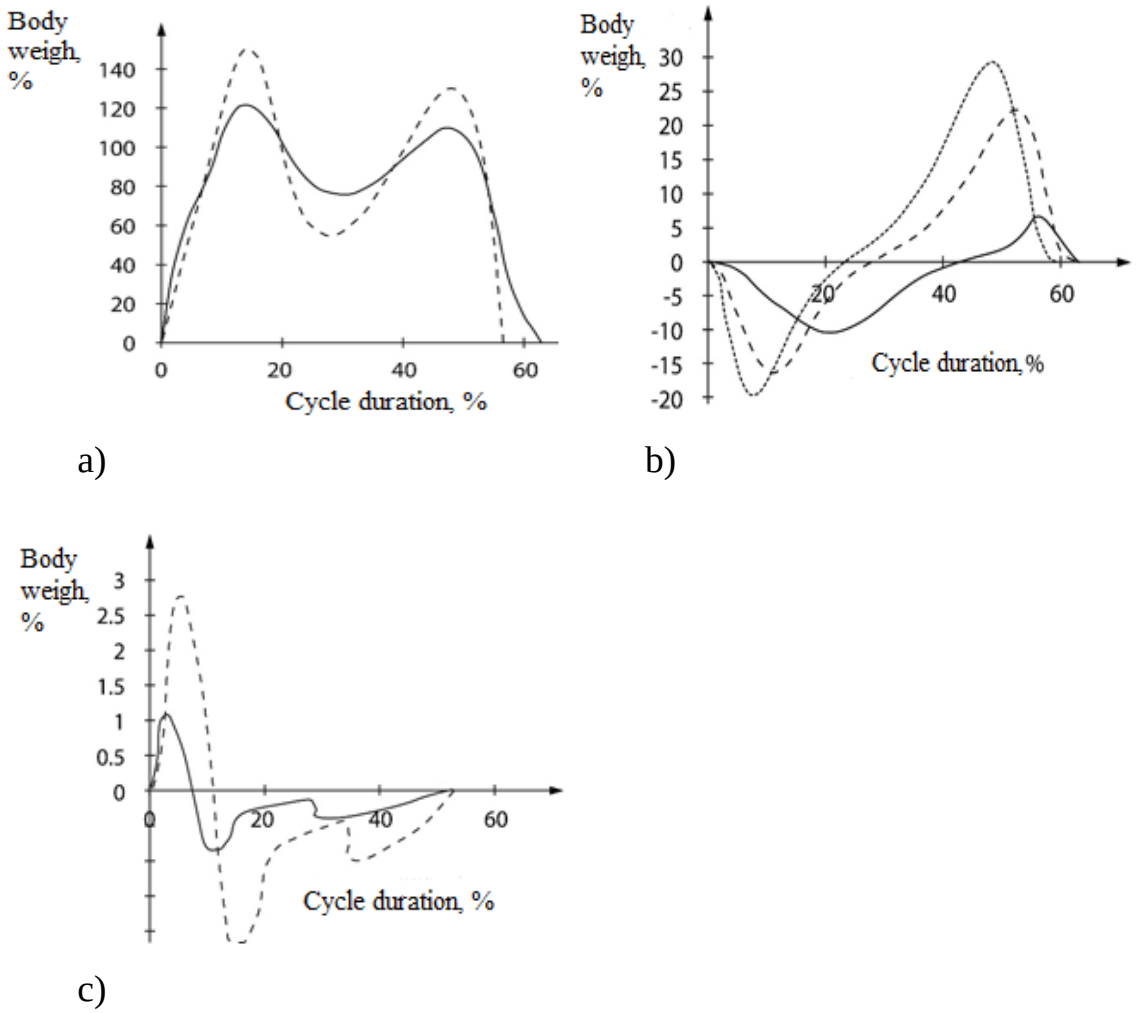


Fig. 2 – The force shape changes over time acting on the soil surface caused by a step of a man. a - the vertical component; b - horizontal component that is parallel to the motion direction; c - horizontal component that is perpendicular to the motion direction. The solid line corresponds to the slow pace of walking, dotted line – to the average, spot dotted – to the speed tempo.

For the experimental research universal combined reception module with four vibrational velocity sensors (geophones) was used. Horizontal vibrational velocity sensors were arranged at an angle of 120º (Fig. 3) to obtain vector data of the acoustic field in any direction to the signal source. Z axis sensor has a circular radiation pattern in the horizontal plane.

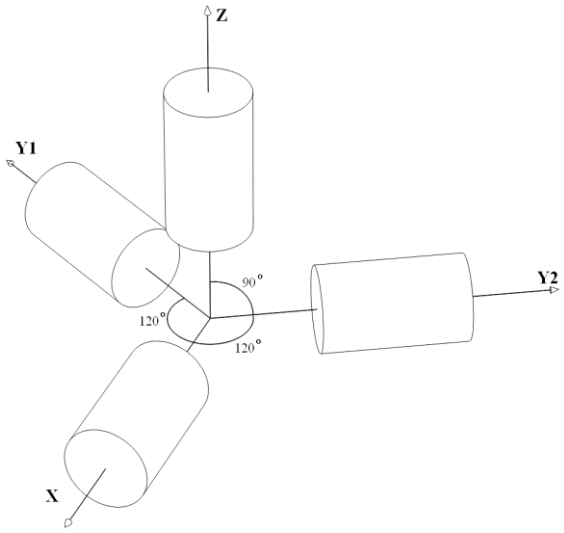


Fig. 3 – Vibrational speed sensors arrangement in the combined receiving module.

For simultaneous time and frequency distribution display the continuous wavelet transform was used.

The results of analysis the acoustic field of human step have demonstrated a significant signal form dependence on the distance, which the acoustic wave passes. In Fig. 4 vector components of the acoustic field are illustrated in the case of the distance from the signal source to the receiver module of less than 20 meters, in Fig. 5 – more than 40 meters. So, in the case of steps at a distance not exceeding 20 meters from the receiver module on the vertical component of the sound field, two maximums that correspond to the maxima of the force to the soil surface at a step (Fig. 2(a)) are clearly distinguished.

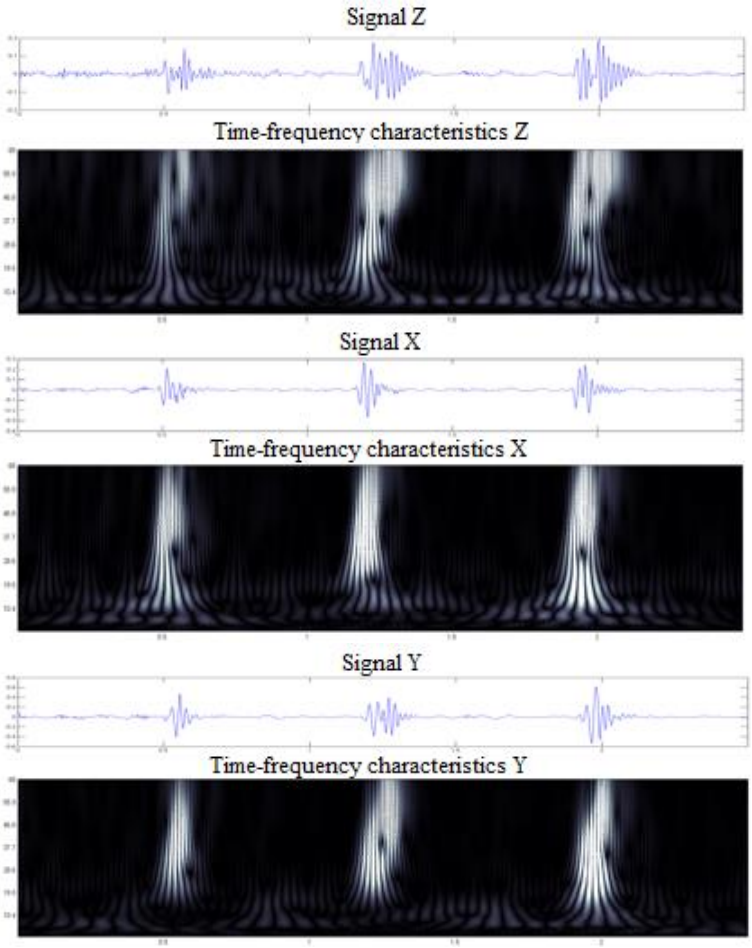


Fig. 4 – Signal oscillograms and their time-frequency representation that correspond to the vertical (Z) and horizontal (X, Y) components of acoustic field caused by a human step.

The form of time-frequency step representation for horizontal vectors of acoustic field is significantly different, although in some cases "two-humped" form is keeping. This is due to the fact that the surface wave on the step has both a vertical and horizontal component vibrational rate. Longitudinal and transverse waves of horizontal polarization become visible on the horizontal components of the acoustic field.

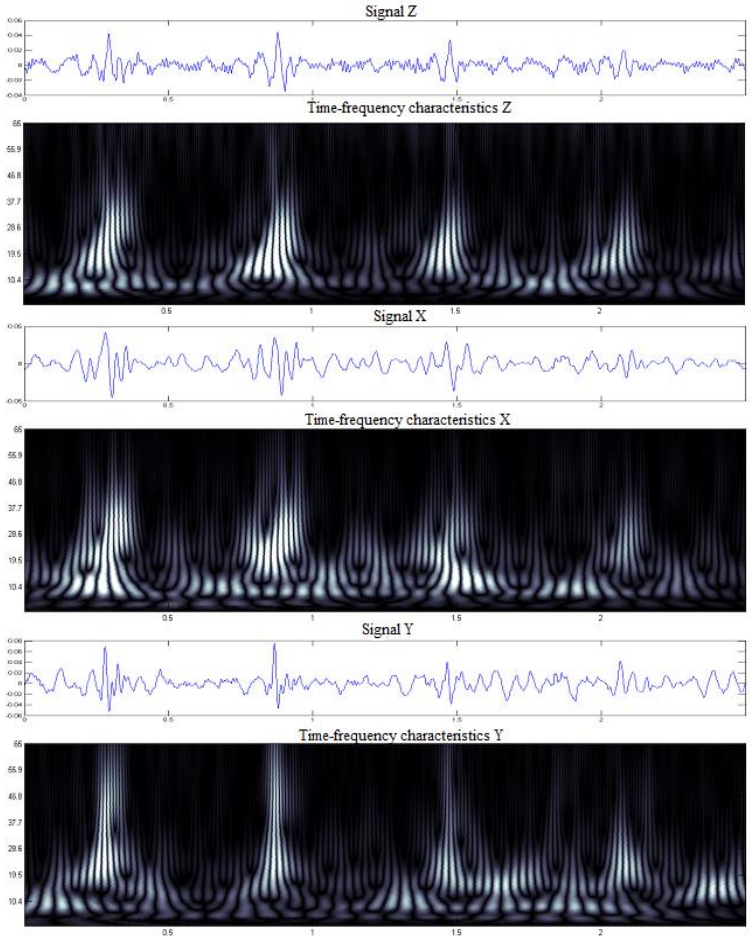


Fig. 5 – Signal oscillograms and their time-frequency representation that correspond to the vertical (Z) and horizontal (X, Y) components of acoustic field caused by human step.

Low-frequency noise becomes more noticeable if the distance to the source is more than 40 meters, acoustic pulse changes its shape, characteristic peaks of power fuse, signal amplitude decreases. When comparing the signals from near and distant sources it is revealed a significant pulse shift in the low-frequency domain. The shift quantity for illustrated in Fig. 4, Fig. 5. cases is about 20 Hz.

A characteristic feature of both illustrated signals is that the low-frequency components outpace high-frequency signal components on the arrival time of the wave. This feature, combined with the effect of maximum power shift to the lower frequency can lead to significant errors of waves arrival time determination. So when using a bandpass filter and signal detection by sensors at different distances, the near-range sensor can locate the front part of the pulse signal, and long-range can locate the back part. The error of time arrival detection can be up to 0.1 of a second. This effect creates significant errors by using difference-long-range method of determining the signal source coordinates.

For select a step at low signal-to-noise ratio, the method of multiplying the horizontal vector signal components with the vertical component was used. During the experiments outside the city (in terms of field, the distance to the road was 200 meters) steps of a man who walked at an average rate surely exude at a distance of 250 meters.

References:

1. Костенко К. В., Сеннер А. Е., “Об оптимальном расположении сейсмических датчиков на рубеже охраны предприятия”, Электронный журнал «Системный анализ в науке и образовании», Выпуск №3, 2013.
2. Дубровский В. И. Федорова В. Н. Биомеханика, Учебник для ВУЗов, М.: ВЛАДОС, 2003, ISBN 5-305-00101-3, С. 388.
3. Витензон А. С., “Зависимость биомеханических параметров от скорости ходьбы. Протезирование и протезостроение», М.: ЦНИИПП, 1974, С. 53-65.
4. Саранцев А. В., Витензон А. С., “Явления резонанса при ходьбе человека. Протезирование и протезостроение», Сб. трудов, Вып. 31, М.: ЦНИИПП, 1973, С. 62-71.

TECHNICAL SCIENCES

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТРАНСПОРОВАНИЯ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ В УСЛОВИЯХ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ УНИВЕРСАЛЬНЫМ ШЛАНГОВЫМ БЕТОНОНАСОСОМ С ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ

Емельянова И.А.
докт. техн наук, профессор кафедры механизации строительных процессов Харьковского национального университета строительства и архитектуры.
Андренко П.Н.
докт. техн. наук, профессор кафедры гидропневмоавтоматики и гидропривода Национального технического университета «Харьковский политехнический институт»
Чайка Д.О.
Аспирант кафедры механизации строительных процессов Харьковского национального университета строительства и архитектуры.

DETERMINATION OF CAPACITIES OF CONCRETE MIX TRANSPORTATION BY UNIVERSAL HYDRAULIC HOSE CONCRETE PUMPS UNDER THE CONDITIONS OF A CONSTRUCTION SITE

Emeljanova I.
Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of mechanization of construction processes of the Kharkiv National University of Construction and Architecture.
Andrenko P.
Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department automatic of hydraulic and pneumatic and hydraulic drive the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"
Chayka D.
Graduate student of the Department of mechanization of construction processes of the Kharkiv National University of Construction and Architecture.

Аннотация
Предлагается новый универсальный беспоршневий шланговый бетононасос. Для насоса найдены зависимости по определению давления нагнетания и на выходе с транспортной магистрали бетонной смеси, перепада давления на магистралях различной длинны. Найденны рабочие диапазоны параметров правильной эксплуатации нового бетононасоса в условиях строительной площадки.

Abstract
A new universal non-piston hydraulic concrete pump is proposed. For the pump, the dependences of pressure of pumping and pressure at the output from concrete mix traffic arteries, the pressure drop on traffic arteries of varying lengths have been found. Working ranges of settings of proper operation of a new concrete pump at a construction site have been determined.

Ключевые слова: универсальность, подача шлангового бетононасоса, давление нагнетания.
Keywords: universality, delivery of hose concrete pump, pumping pressure.

Introduction.

Under the conditions of construction sites in the construction of reinforced concrete buildings, non-piston hydraulic hose pumps can be effectively used which as compared with existing hydraulic piston pumps, with the same performance, above all, have the following advantages [1, 2]:

- simplified schematic diagram of the machine;
- reduced metal and energy consumption;
- compact constructive solution and little time for maintenance

A new universal non-piston hydraulic concrete pump is proposed which has been developed at the Construction Processes Mechanization Department of the Kharkiv National University of Construction and Architecture and has been patented in Ukraine [3, 4, 5].

The schematic diagram of such concrete pump is shown in Figure 1.

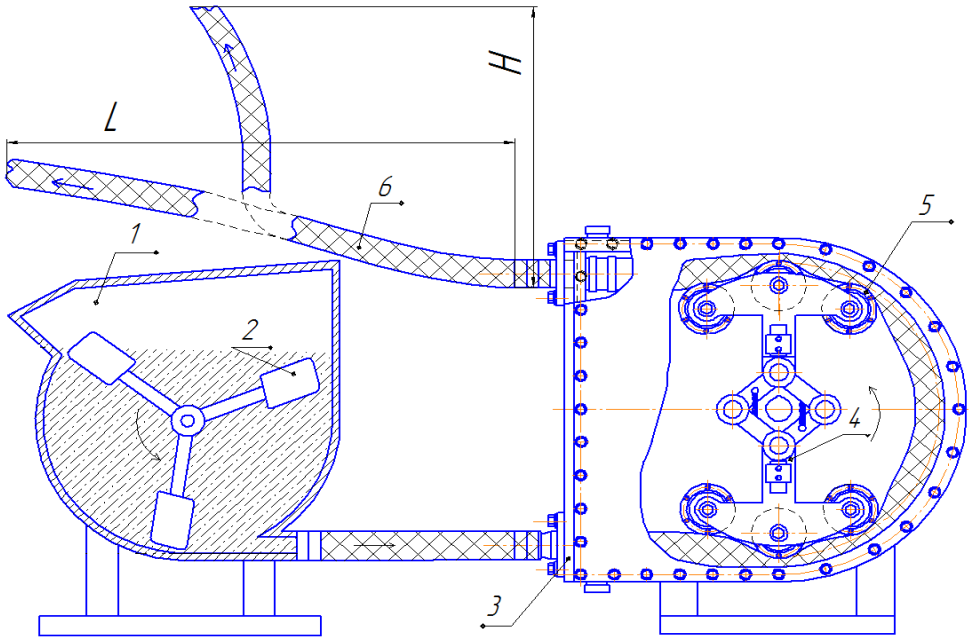


Figure 1. Universal Non-Piston Hydraulic Concrete Pump Schematic diagram

1 - hopper; 2 - stirring mixer; 3 - concrete pump casing; 4 - rotor; 5 - pressure rollers; 6 - flexible transporting hose.

The universality of the concrete pump is provided by:

1. Ability to work on hoses with diameter $d_{шл}$ = 32 ... 75 mm in a wide range of performance;
2. Smooth change of operation modes thanks to the hydraulic drive.

During transportation of both mobile and low workability concrete mixes, through flexible pipelines on the basis of their properties, the performance of the universal hose concrete pump can be found under the Shvedov–Bingham model [6]

$$Q_{tech} = \frac{\pi R_h^3}{4\mu} \cdot \left(\frac{\Delta p \cdot R_h}{2L_h} - \frac{4}{3}\tau_0 \right) \quad (1)$$

where R_h- the radius of the pipeline; μ - dynamic viscosity of the transported mix; Δp - pressure differences at the ends of the transporting hose; L_h - the length of the hose (pipeline) transporting building mixture; τ_0 - voltage shift threshold.

Pressure difference at the ends of the flexible pipe with the length L_h is defined as:

$$\Delta p = p_{pr} - p_{out} \quad (2)$$

Where p_{pr} - the pressure at which the building mixture enters the transport pipeline coming from the working hose placed in the concrete pump case under tension of the roller (Fig. 2); p_{out}- pressure at the outlet of the transporting pipelines.

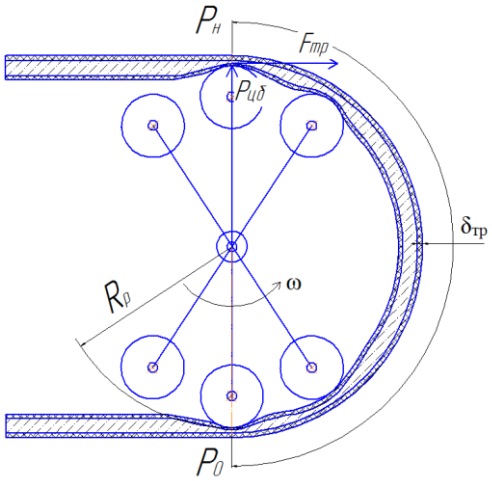


Figure 2. Calculation diagram for determination of concrete mix pumping pressure of the concrete pump.

The pressure created at a starting point under efforts of the roller that presses on the hose:

$$p_0 = \frac{4 \cdot m \cdot \omega^2 \cdot R_r}{\pi (D_h - 2\delta_h)^2} \quad (3)$$

where m - the roller mass pinching the flexible hose; ω - the angular speed of the concrete pump rotor; concrete pump rotor radius on the end of the roller; D_h - the outer diameter of the pipeline; δ_h - the pipe wall thickness.

Pumping pressure which has to create a pump for pumping the mix will be determined within the φ angle and with due regard to the forces of friction in the pumping of a concrete mixture:

$$p_{pr} = \frac{4 \cdot m \cdot \omega^2 \cdot R_r \cdot \varphi \cdot f}{\lambda \cdot \pi (D_h - 2\delta_h)^2} \quad (4)$$

where φ - concrete mixture pumping workflow area; f - coefficient of friction of the roller through the hose, rotating the rotor at the angular velocity ω; λ - coefficient of resistance of movement of the concrete mix in the pipeline.

The pressure at the exit of the traffic artery of the universal concrete pump hose with the length is determined by the formula:

$$p_{out} = \frac{4 \cdot Q_{tech} \cdot \rho_0 \cdot v_{av}^2 \cdot \mu}{\pi \cdot \lambda \cdot d_h^2 \cdot L_h \cdot \tau_0} \quad (5)$$

Where Q_{tech} - the performance of the universal hose concrete pump in the range (5…15 cubic meters per hour); v_{av} - the average speed of the concrete mix in the transport pipeline; d_h - the inner diameter of the pipeline.

The coefficient of resistance of concrete mix movement by pipelines is determined by the condition that there is a laminar flow of the concrete mix in the the pipeline. For flexible pipelines, the calculations are as follows: [7]:

$$\lambda = \frac{68}{Re} \quad (6)$$

where Re - Reynolds number.

Determining the pressure difference at the ends of the pipeline under the formula (2), the range of delivery of the concrete mix by the concrete pump is defined as:

$$L = \frac{d_h \cdot \Delta p}{\lambda \left(\rho_0 \cdot \frac{v_{av}^2}{2} \right)} \quad (7)$$

where ρ_0 - the average density of the mixture is transported through the pipeline;

The height of the concrete mix feed of the universal hose concrete pump can be determined in relation to the dependence [6]:

$$H = \frac{\Delta p - \frac{8 \cdot \mu \cdot L_h}{\pi R_h^4} \cdot \left(Q_{tech} + \frac{\pi \cdot R_h^3 \cdot \tau_0}{3\mu} \right)}{\rho_0 \cdot g} \quad (8)$$

where R_h - the pipeline radius; g - gravity acceleration.

Using dependencies (7) and (8), the altitude and distance of feeding the concrete mix by the universal hose concrete pump have been defined with the use of Mathcad 14. The data are brought together in Table 1.

Table 1.

Parameters of feeding the concrete mix by the universal hose concrete pump

L, м	**H, м**	**Δp, Pa**		
		Q_{tech} = 5 м^3/h	Q_{tech} = 10 м^3/h	Q_{tech} = 15 м^3/h
5	2,75	$1^{\times}10^4$	$6{,}4^{\times}10^4$	$7{,}6^{\times}10^4$
10	5,49	$8{,}764^{\times}10^5$	$1{,}797^{\times}10^6$	$2{,}676^{\times}10^6$
15	8,25	$1{,}165^{\times}10^6$	$2{,}375^{\times}10^6$	$3{,}543^{\times}10^6$
20	10,99	$1{,}31^{\times}10^6$	$2{,}663^{\times}10^6$	$3{,}976^{\times}10^6$
25	13,75	$1{,}396^{\times}10^6$	$2{,}837^{\times}10^6$	$4{,}236^{\times}10^6$
30	16,49	$1{,}454^{\times}10^6$	$2{,}952^{\times}10^6$	$4{,}409^{\times}10^6$
35	19,24	$1{,}495^{\times}10^6$	$3{,}035^{\times}10^6$	$4{,}533^{\times}10^6$
40	21,99	$1{,}526^{\times}10^6$	$3{,}097^{\times}10^6$	$4{,}626^{\times}10^6$
45	24,74	$1{,}547^{\times}10^6$	$3{,}145^{\times}10^6$	$4{,}698^{\times}10^6$
50	27,49	$1{,}57^{\times}10^6$	$3{,}183^{\times}10^6$	$4{,}756^{\times}10^6$
55	30,24	$1{,}585^{\times}10^6$	$3{,}215^{\times}10^6$	$4{,}803^{\times}10^6$
60	32,99	$1{,}599^{\times}10^6$	$3{,}241^{\times}10^6$	$4{,}843^{\times}10^6$
65	35,74	$1{,}61^{\times}10^6$	$3{,}263^{\times}10^6$	$4{,}876^{\times}10^6$
70	38,49	$1{,}619^{\times}10^6$	$3{,}282^{\times}10^6$	$4{,}905^{\times}10^6$
75	41,24	$1{,}627^{\times}10^6$	$3{,}299^{\times}10^6$	$4{,}929^{\times}10^6$
80	43,99	$1{,}635^{\times}10^6$	$3{,}313^{\times}10^6$	$4{,}951^{\times}10^6$
85	46,73	$1{,}641^{\times}10^6$	$3{,}326^{\times}10^6$	$4{,}97^{\times}10^6$
90	49,48	$1{,}647^{\times}10^6$	$3{,}337^{\times}10^6$	$4{,}987^{\times}10^6$
95	52,23	$1{,}652^{\times}10^6$	$3{,}348^{\times}10^6$	$5{,}002^{\times}10^6$
100	54,98	$1{,}656^{\times}10^6$	$3{,}353^{\times}10^6$	$5{,}016^{\times}10^6$
110	60,48	–	–	$5{,}04^{\times}10^6$
120	65,98	–	–	$5{,}059^{\times}10^6$
130	71,48	–	–	$5{,}076^{\times}10^6$

According to Table 1, graphics of pressure difference depending on the length and height of feeding the concrete mix by the concrete pump have been built in Fig. 3 and 4.

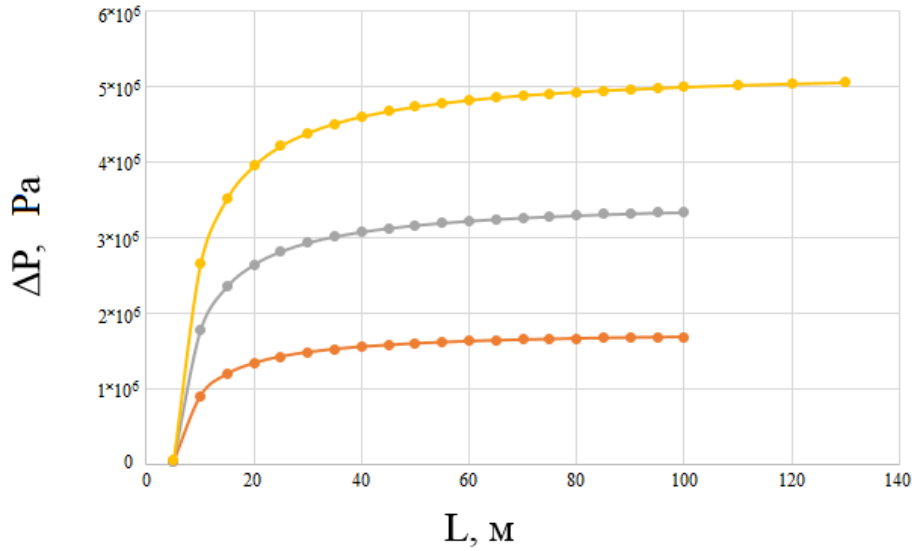


Figure 3. The dependence of the pressure difference in the transporting pipes on the distance of feeding the concrete mix.

The character of the graphic dependences (Fig.3) shows the increase in pressure difference across the length of the transporting pipes. When L is 40m, this process is carried out slowly with a slight increase in pressure difference.

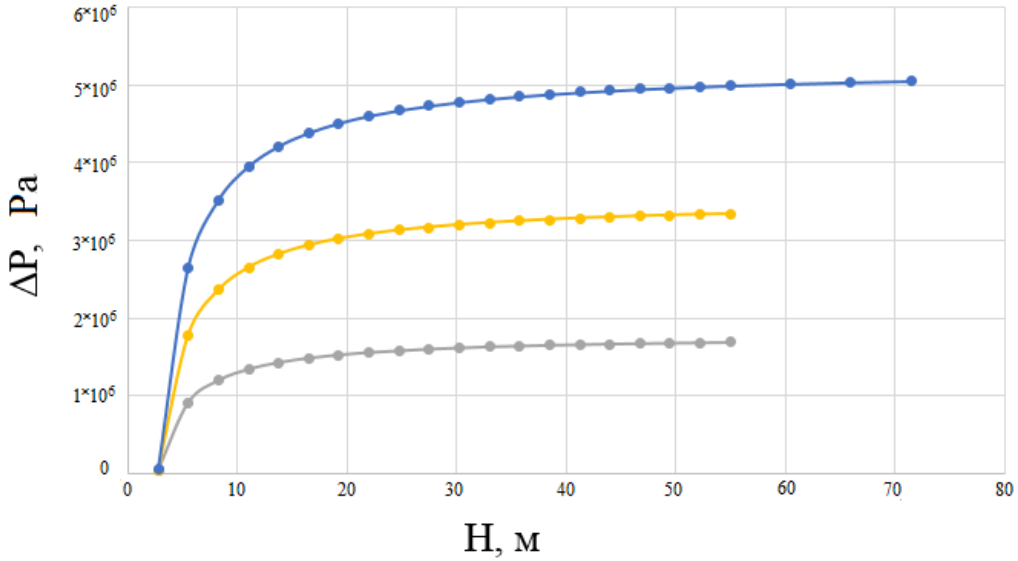


Figure 4. The dependence of the pressure difference in the transporting pipes on the height of feeding the concrete mix.

The character of the dependence (Fig.4) also shows that the pressure difference in the increase of concrete mix feeding height increases along the length of the transport pipe. When H is 30 m, this process is carried out with a small change.

In conducting wet gunned works, the pressure at the outlet of the transport route should be not less than 0.2 MPa, the value of which limits the distance of transportation of concrete mixes through the pipeline [8].

According to the formula (5), (6) with the use of Mathcad 14, the obtained values of the desired pumping pressure P_{pr} for the concrete mix transportation by the universal hose concrete pump for the length of L_h and the pressure at the outlet of the transport pipe P_{out}. The calculation results are brought together in Table 2.

Table 2.

The working pressure in the transport pipeline with the length L_h with the use of non-piston hydraulic concrete pump.

L_h, м	Q_{tech} = 5 м^3/ч	Q_{tech} = 10 м^3/ч	Q_{tech} = 15 м^3/ч
	p_{pr} = 1,747×10^6, Pa	**p_{pr} = 3,53×10^6, Pa**	**p_{pr} = 5,276×10^6, Pa**
	p_{out}, Pa	**p_{out}, Pa**	**p_{out}, Pa**
5	1,733×10^6	3,466×10^6	5,2×10^6
10	8,666×10^5	1,733×10^6	2,6×10^6
15	5,777×10^5	1,155×10^6	1,733×10^6
20	4,333×10^5	8,666×10^5	1,3×10^6
25	3,466×10^5	6,933×10^5	1,04×10^6
30	2,889×10^5	5,777×10^5	8,666×10^5
35	2,476×10^5	4,952×10^5	7,428×10^5
40	2,166×10^5	4,333×10^5	6,499×10^5
45	1,962×10^5	3,852×10^5	5,777×10^5
50	1,733×10^5	3,466×10^5	5,2×10^5
55	1,576×10^5	3,151×10^5	4,727×10^5
60	1,444×10^5	2,889×10^5	4,333×10^5
65	1,333×10^5	2,666×10^5	4×10^5
70	1,238×10^5	2,476×10^5	3,714×10^5
75	1,155×10^5	2,311×10^5	3,466×10^5
80	1,083×10^5	2,166×10^5	3,25×10^5
85	1,02×10^5	2,039×10^5	3,059×10^5
90	9,629×10^4	1,926×10^5	2,889×10^5
95	9,122×10^4	1,824×10^5	2,737×10^5
100	8,666×10^4	1,773×10^5	2,6×10^5
110	–	–	2,363×10^5
120	–	–	2,166×10^5
130	–	–	2×10^5

To determine the maximum distance on which the universal hose concrete pump can pump the concrete mix for capacities of 5 ... 15 cubic meters per hour, the dependence graphics have been built (Fig. 5 Fig. 6 Fig. 7).

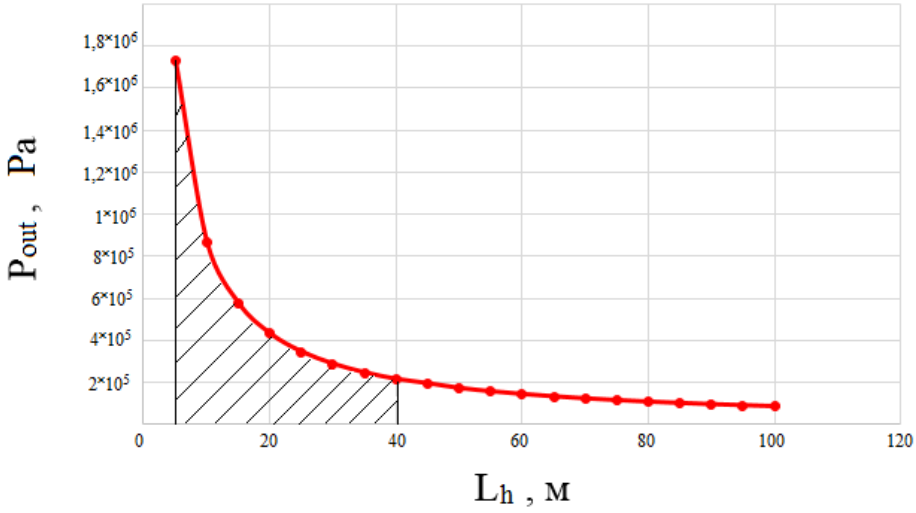


Figure 5. The dependence of the pressure at the outlet of the pipeline on the length of the transport pipe for the performance of the concrete pump 5 cubic meters per hour.

The analysis of graphic dependencies (Fig. 5) indicates that in the performance of 5 cubic meters per hour the maximum length, on which the hose concrete pump can pump the concrete mix, using the MPa condition, is 40 m.

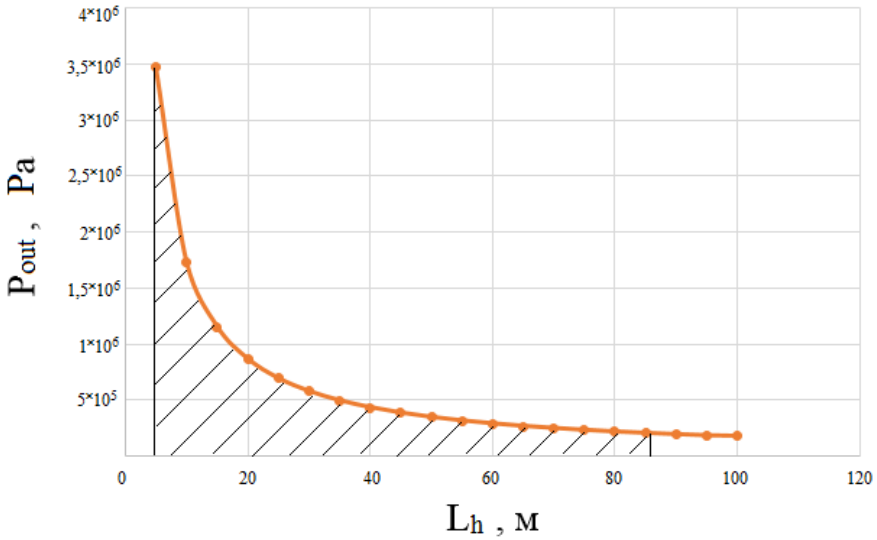


Figure 6. The dependence of the necessary pressure at the outlet of the pipeline on the length of the transport pipe for the performance of the concrete pump 10 cubic meters per hour.

The analysis of the graphics (Fig. shows that in the performance of 10 cubic meters per hour, the working pressure area where the MPa condition is met, is 0-86 m.

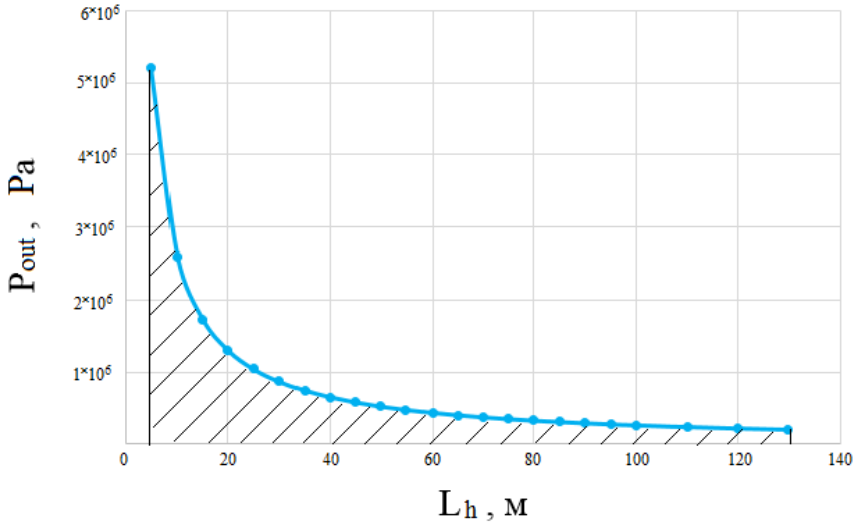


Figure 7. The dependence of the necessary pressure at the outlet of the pipeline on the length of the transport pipe for the performance of the concrete pump 15 cubic meters per hour.

Analyzing the graphics (Fig. 7), in the concrete pump performance of 15 cubic meters per hour, the maximum distance on which the concrete mixture may be pumped is 130 m.

Conclusions:

1. A principal scheme of the new universal basic non-pistol hose concrete pump is proposed.
2. The dependence for determining the pumping pressure and the pressure at the outlet of the transport pipes with due regard to the distance of transportation of concrete mixes by the universal hydraulic hose concrete pump.
3. The graphic dependences have been built showing that the maximum possible distance of the delivery of concrete mixes by the concrete pump with the performance of 5 cubic meters per hour is $L_1 = 40$ m, with the performance of 10 cubic meters per hour is $L_2 = 85$ m, with the performance of 15 cubic meters per hour is $L_3 = 130$ m. The maximum height of feeding the concrete mix with appropriate performance is: $H_1 = 22$m, $H_2 = 46{,}75$ m and $H_3 = 71{,}5$ m.
4. The studies have shown the possibility of the use of the universal hose concrete pump for transporting the concrete mix at a given distance or height, in the appropriate operating mode.

REFERENCES:

1. Daszczenko, A. Hydraulika: Maszyny hydraulicznu [Text] / A. Daszczenko, J. Glinski, E. Krasowski et al. – Lublin: Polska Akademia Nauk Oddzial w Lublinie, 2010. – 385 p.
2. Henikl, J. Estimation and control of the tool center point of a mobile concrete pump [Text] / J. Henikl, W. Kemmetmiller, A. Kugi // Automation in Construction. – 2016. – Vol. 61. – P. 112–123.
3. Patent of Ukraine No. 112585 dated September 26, 2016 "Universal hose concrete pump".

Emeljanova I.A., Zadorozhnyi A.O., Klimenko M.V., Chayka D.O.

4. Emeljanova I.A., Chayka D.O. Non-piston universal hydraulic pumps with new constructive solutions for construction site conditions / Collection of Scientific Papers of the Ukrainian State University of Railway Transport ISSN 1994-7852, issue 159, Kharkiv 2016 - 125 p.

5. D.O. Chayka, I. A. Emeljanova, P.M. Andrenko. Development of a mathematical model of the hydraulic system of the universal hose concrete pump/ East European Advanced Technologies Magazine 2/7 (80), ISSN 1729-3774, 2016, – 94 p.

6. Melentsov N.A. Creation of the concrete mix pump with increased flow capacities of valves and stable delivery of concrete mixtures: Thesis work of Ph.D. in Engineering Science 05.05.02/ Melentsov Nikolai Alekseevich – Kharkiv, 2014 – 176 p.

7. Bashta T.M. and others Hydraulics, hydraulic machines and hydraulic drives. – M.: Engineering, 1984, 424 p.

8. I.A. Emeljanova. Two-cylinder concrete pumps for the construction site conditions. Monographiia/I.A. Emeljanova, A.A. Zadorozhnyi, S.A. Huzenko, N.A. Melentsov /edited by Emeljanova I.A. - Kharkov: Timchenko A.N., 2011. - 196 p.

АППАРАТНО – ПРОГРАММНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ VPN КОНЦЕНТРАТОРА ВЫСОКОЙ ЕМКОСТИ

Ряполова Е.И.
к.п.н., доцент, доцент кафедры «Вычислительная техника и защита информации»
Оренбургский государственный университет

SOFTWARE REQUIREMENTS FOR IMPLEMENTATION VPN CONCENTRATOR

Ryapolova E.
Ph.D., associate professor, assistant professor of "Computer Science and Information Security"
Orenburg State University

Аннотация

В статье описываются аппаратно-программные требования для реализации VPN концентратора высокой емкости для защищенной передачи данных.

Abstract

This article describes the hardware and software requirements for the implementation of high capacity VPN concentrator for secure data transmission.

Ключевые слова: VPN сеть, концентратор высокой емкости, защищенная передача данных, аппаратно-программные требования.

Keywords: VPN network, high capacity hub, secure transmission of data, hardware and software requirements.

Современное развитие сети Internet приводит к необходимости защиты информации, передаваемой по распределенной корпоративной сети. При использовании собственных физических каналов доступа эта проблема решается достаточно легко, как в эту сеть не имеет доступа никто из посторонних, однако стоимость собственных каналов значительно. Internet является незащищенной сетью, поэтому необходимо разрабатывать способы защиты конфиденциальных данных, передаваемых по незащищенной сети.

Технология VPN объединяет доверенные сети, узлы и пользователей через открытые сети. Любое предприятие или организация сталкивается с проблемой защиты информации в сети. Многие предприятия и организации не могут позволить себе прокладку и использование собственных физических каналов связи , в данной проблеме помогает технология VPN, на основе которой и происходить соединение всех подразделений и филиалов организаций, что обеспечивает гибкость, надежность и одновременно высокую безопасность сети [1, с. 171].

Виртуальная частная сеть создается на базе общедоступной сети Internet. Передача данных через сеть Интернет имеет ряд недостатков, главным из которых является то, что она подвержена потенциальным нарушениям защиты и конфиденциальности. Сеть же созданная на базе VPN может гарантировать, что направляемый через Internet трафик защищен.

Для того чтобы не возникало проблем с задержками и перегрузкой сервера и сети, необходимо учитывать ряд аппаратно - программных требований.

К серверам, которые могут использоваться для расширения или обновления информационной системы, предъявляется ряд требований:

- высокая производительность отдельного сервера, обеспечивающая выполнение им приложений типа онлайновой обработки транзакций, обслуживания ERP- и CRM-систем, хранилищ данных, задач со сложной вычислительной обработкой и пр.

- высокая степень концентрации ресурсов в отдельном сервере, что дает возможность заказчикам экономить пространство и площади своих центров обработки данных и избавляет их от необходимости существенно развивать кабельное хозяйство и сетевую инфраструктуру;

- масштабируемость сервера, позволяющая в процессе эксплуатации наращивать его вычислительную мощность в соответствии с возникающими потребностями;

- высокая надежность и степень готовности, которые обеспечивают бесперебойную работу сервера при предельно минимизированном времени простоев, что гарантирует исполнение на нем всех критически важных для бизнеса заказчика приложений без потери информации в режиме 24x7;

- консолидация разнообразных вычислительных задач на отдельном сервере, когда с помощью программного инструментария заказчик получает возможность разделять ресурсы обработки и ресурсы хранения данных сервера между различными приложениями и операционными системами [2, с. 10].

Требования к серверу меняются в зависимости от количества одновременно работающих пользователей и объема обрабатываемых данных. Данные типовые требования к аппаратной и программной части сервера разработаны исходя из усредненных условий работы.

Требования к аппаратной части:

- процессор Intel Xeon;AMD Opteron, количество ядер не менее 4;

- частота не менее 2GHz;

- оперативная память не менее 2Гб;

- жесткий диск объемом не менее 2*1Тб.

- наличие 2 сетевых карт;

- DVD-ROM с интерфейсом SATA или USB.

Так как VPN концентратор высокой емкости разрабатывается на основе виртуальной машины, то он не должен сильно влиять на загрузку процессора и оперативной памяти.

Требования к программному обеспечению (таблица 1).

Таблица 1

Основные требования к ресурсам для установки сервера виртуальной машины и операционной системы RouterOS

Параметр	Значение параметра
Объем занимаемого места на диске	3000 Мб
Объем занимаемой оперативной памяти	1024 Мб
Минимальная системная конфигурация	Серверный набор микросхем материнской платы (для Intel Xeon или AMD Opteron), минимум две сетевые карты с аппаратной обработкой пакетов, минимум 4 GB оперативной памяти с ECC

Для реализации VPN концентратора высокой емкости необходимо следующее программное и аппаратное обеспечение:

- VMWareVSphera ESX 5;

- RouterOS Level 4;

- OpenVPN ;

- WinRaR– пакет для создания автоматизированного инсталлятора для клиентов;

- JPerf - пакет для тестирования производительности.

Список литературы:

1. **Ряполова Е.И.** Реализация концентратора высокой емкости на основе виртуальной машины // Материалы I Международной научно-практической очно-заочной конференции «Реализация компетентностного подхода в сфере инженерной подготовки». - Оренбург**: ООО ИПК «Университет», 2015. – С.169-174, 231с.**

2. **Ряполова Е.И.** Цветкова К.Е. Студянникова М.А. Визуализация как цель увеличения функциональности сервера // Вестник связи . – 2016. - № 1.С. 8-11.

ВИХРЕВОЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ТЕПЛОГЕНЕРАТОР – АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Серебряков Р.А.

кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства, г. Москва

VORTEX HYDRAULIC HEAT GENERATOR – ALTERNATIVE POWER SOURCE

Serebryakov R.

cand. of techn. sciences, leading researcher, National Research Institute for Electrification of Agficulture, Moscow

Аннотация

В настоящее время в сельском хозяйстве существует задача широкого внедрения энергосберегающих технологий, которые позволят снизить материальные средства при создании новой продукции и уменьшить энергетические затраты в данном процессе. Перспективным направлением для этого являются альтернативные источники энергии. Одним из альтернативных видов возоб-

новляемой энергетики является вихревая энергетика [1,2,3,4,5,6], которая представляет собой технологии использования закрученных потоков сплошной среды (например, жидкости и газа) – для преобразования их в тепловую энергию, работу, в градиент температуры и давления.

Вихревой гидравлический теплогенератор (ВГТ) – устройство для генерации тепловой энергии экологически чистым способом. Это устройство вырабатывает тепло за счет изменения физико-механических параметров жидкости при ускоренном и заторможенном движении. Поток жидкости ускоряется посредством создания вихря в завихрителе потока теплогенератора и одновременного сужения в конфузоре, затем затормаживается посредством его расширения в кавитационной трубе теплогенератора и развихрения на выходе из кавитационной трубы. Использование системы отопления на базе вихревого гидравлического теплогенератора целесообразно для создания компактных и экономичных систем отопления сельскохозяйственных помещений в зимнее время года.

Abstract

Currently, there is the task of the widespread introduction of energy-saving technologies in agriculture, which will reduce the material means to create new products and to reduce energy costs in the process. A promising direction for this are alternative sources of energy. One of the alternative forms of renewable energy is an energy vortex [1,2,3,4,5,6], which is the technology of using swirling flows of continuous medium (eg, liquid and gas) - to convert them into heat energy, work, temperature and pressure gradient.

Vortex heat hydraulic (VGT) - a device for generating thermal energy environmentally friendly way. This unit produces heat due to changes in physical and mechanical properties of the liquid at an accelerated and braked movement. The fluid flow is accelerated by creating a vortex flow in the swirler and the simultaneous contraction in confusor braked by means of its expansion in the cavitation tunnel swirl head source and the outrut of the cavitation tunnel. Currently in agriculture as in all sectors of the economy the challenge is the widespread into duction of energy-efficient technologies that will reduce material and energy production costs. Using a heating system based on a hydraulic vortex heat generator is suitable for the creation of compact and cost-effective heating of farm building in the winter season.

Ключевые слова: альтернативный источник энергии, вихрь, кавитатор, теплогенератор, эффективность.

Keywords: alternative power source, vortex, cavitator, heat exchanger, efficiency

1. Принцип действия и конструктивные особенности ВГТ

Одним из перспективных направлений в решении этой задачи является использование вихревых гидравлических теплогенераторов (ВГТ) – устройств, вырабатывающих тепло посредством изменения физико-механических параметров жидкостной среды при её течении под комплексным воздействием ускоренного и заторможенного движения. Ускорение потока достигается путем создания вихря в системах закрутки потока вихревого теплогенератора с одновременным сужением потока в конфузоре, а торможение - последующим его расширением в кавитационной трубе теплогенератора и развихрением потока на выходе из его кавитационной трубы [,7,8,9,10,]. За счет трения о поверхность корпуса скорость жидкости снижается, температура растет. Дополнительный подогрев жидкости происходит также и за счет внутреннего трения слоев жидкости, находящихся на различных радиусах от оси корпуса и имеющих разные окружные скорости. Но основную роль в подогреве играет кавитация. За счет кавитации часть воды переходит в упорядоченное, коллоидоподобное, близкое к жидкокристаллическому состоянию, причем этот переход сопровождается интенсивным тепловыделением. Переход такого рода можно определить как фазовый переход в широком смысле и предположить, что в процессе кавитационного воздействия вода испытывает экзотермический фазовый переход с выделением избыточного тепла. Экспериментально показано [11,12], что фазовый переход (гидродинамический разрыв) происходит, когда достигается величина скорости потока, при которой статическое давление в жидкости достигает величины давления её насыщенного пара. Величина этой скорости для вихревого потока вычисляется по формуле:

$VG = \sqrt{2PG(PN - P) / P\rho}$, где PG - давление насыщенного пара, Па;

PN - исходное давление жидкости, Па;

P – статическое давление на периферии вихря, Па;

Pρ – статическое давление в жидкости.

Величина энергии, затрачиваемая на сжатие пузырька, рассчитывается из уравнения [13]

$WC \approx \frac{4}{3}\pi \cdot P \cdot r^3 G$, где P – давление жидкости, при которой происходит коллапс пузырька, Па;

rG – радиус пузырька, м.

Сравнение величин энергий образования и сжатия пузырька водяного пара радиусом $r = 1 \cdot 10^{-3}$ м и поверхностным натяжением $\sigma = 7{,}28 \cdot 10^{-4}$ Дж/м² при 293 К показывает следующее: - Энергия образования пузырька $WP = 9 \cdot 10^{-6}$ Дж при давлении разрыва (насыщенного пара) потока воды $PG = 1 \cdot 10^3$ Па меньше энергии сжатия пузырька $Wc = 4 \cdot 10^{-4}$ Дж жидкостью, находящейся под давлением, равным атмосферному ($P = 10^5$ Па), в 45 раз. Данное обстоятельство позволяет сделать вывод о том,

что если гидравлическая система, в которой работает теплогенератор, открыта по давлению, то сжатие пузырька происходит под давлением окружающей среды. Т.е. происходит приток энергии к жидкости из окружающей среды. В открытой по давлению системе для получения 1 Дж энергии достаточно превратить при температуре 293 К в насыщенный пар $7{,}84 \cdot 10^{-8}$кг жидкости, а затем подвергнуть его инверсии при атмосферном давлении. Основой вихревого гидравлического теплогенератора (ВГТ) является вихревой гидрокавитатор (Рис.1.), содержащий входное устройство, завихритель, кавитационную трубу, развихритель и выходное устройство.

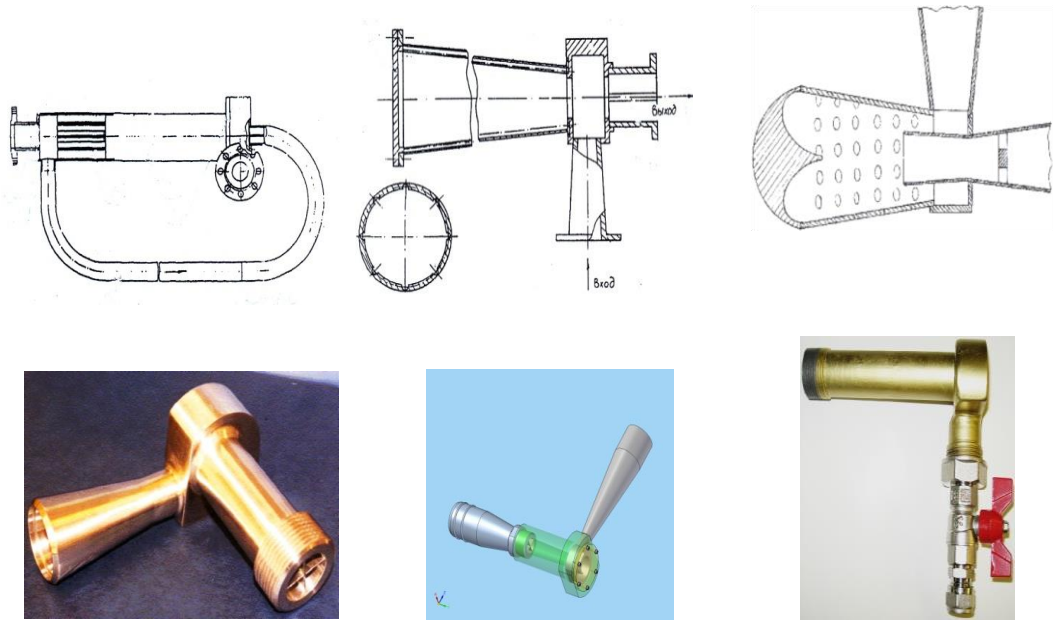
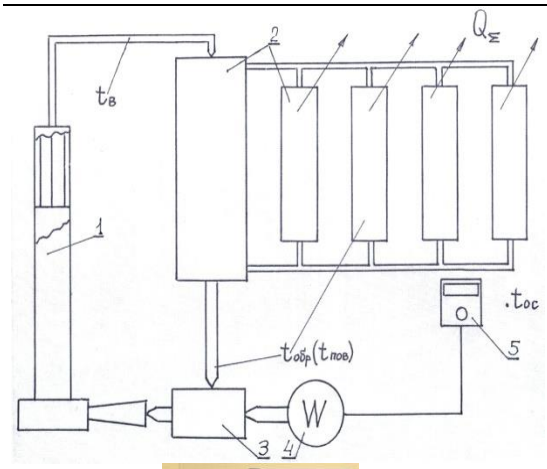


Рис.1. Вихревой гидрокавитатор – варианты конструктивных схем и конструкций

Система теплоснабжения на базе вихревого теплогенератора (рис.2,3) состоит из вихревой кавитационной трубы 1, теплопередающего устройства (теплообменник, батареи, калориферы и т.п.) 2, гидронасос 3, с электродвигателем 4 и пульта управления работой вихревого теплогенератора 5.



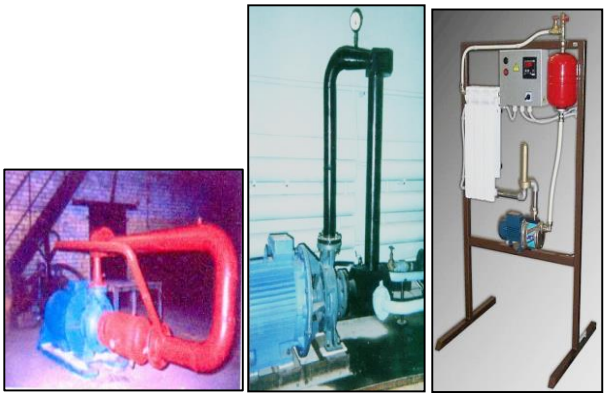




Рис.2. Блок-схема системы теплоснабжения

Рис.3. Варианты ВГТ

Динамика работы ВГТ представлена графиком на Рис.4., а характер изменения температуры в ВГТ (тепловизионная съёмка) на Рис.5.

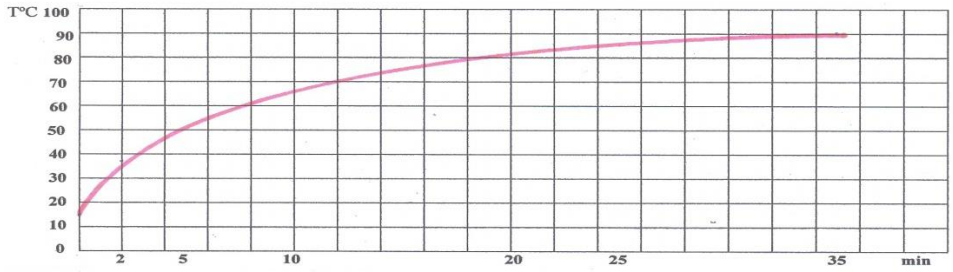
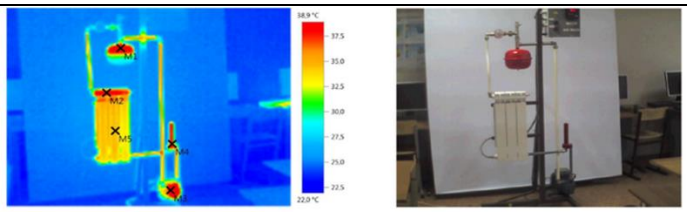


Рис 4.



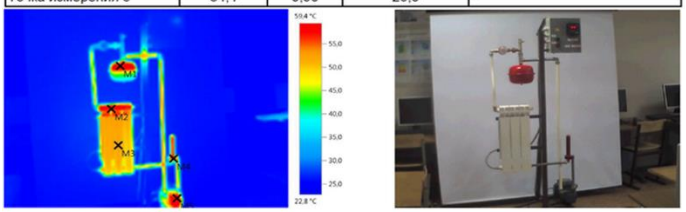
Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,90
Отраж. темп. [°C]: 26,0

Система отопления работает 2 мин

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	38,7	0,90	26,0	-
Точка измерения 2	38,5	0,90	26,0	-
Точка измерения 3	38,1	0,90	26,0	-
Точка измерения 4	37,9	0,90	26,0	-
Точка измерения 5	34,4	0,90	26,0	-



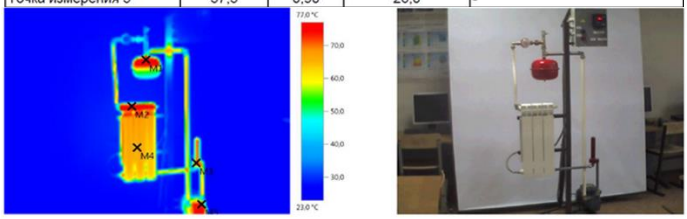
Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,90
Отраж. темп. [°C]: 26,0

Система отопления работает 10 мин

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	58,5	0,90	26,0	-
Точка измерения 2	59,4	0,90	26,0	-
Точка измерения 3	52,0	0,90	26,0	-
Точка измерения 4	56,4	0,90	26,0	-
Точка измерения 5	57,5	0,90	26,0	-



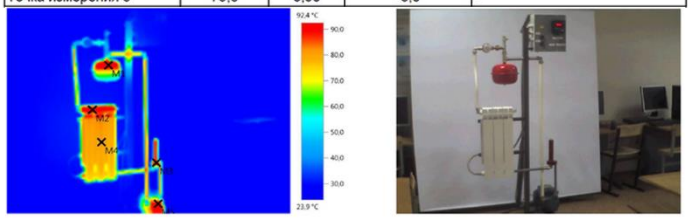
Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,90
Отраж. темп. [°C]: 26,0

Система отопления работает 20 мин

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	75,1	0,90	26,0	-
Точка измерения 2	74,4	0,90	26,0	-
Точка измерения 3	72,9	0,90	26,0	-
Точка измерения 4	67,5	0,90	-8,0	-
Точка измерения 5	75,8	0,90	-8,0	-



Параметры изображения:

Коэффициент излучения: 0,90
Отраж. темп. [°C]: 26,0

Система отопление работает 35 мин

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	90,3	0,90	26,0	-
Точка измерения 2	91,9	0,90	26,0	-
Точка измерения 3	88,8	0,90	26,0	-
Точка измерения 4	80,4	0,90	26,0	-
Точка измерения 5	89,0	0,90	26,0	-

Рис.5.

Особенности вихревых гидравлических теплогенераторов (ВГТ): - устройство экологически чистое, отсутствует необходимость сжигания углеводородных топлив,

- отсутствуют электронагревательные элементы,
- электроэнергия используется только для питания привода гидронасоса,
- отсутствует необходимость в водоподготовке,
- могут нагревать жидкость любого происхождения (вода, нефть, газовый конденсат …),

- исключено появление отложений на внутренних поверхностях теплогенератора,
- могут подключаться к любой системе отопления,
- совмещают в одном устройстве функции нагрева и перекачивания,
- обеспечивают автоматическое поддержание температуры теплоносителя в заданном диапазоне температур,
- отсутствуют движущиеся элементы,
- экономичны в эксплуатации и обслуживании.

2. Основы теории ВГТ

Закономерности течения закрученных потоков жидкостей существенно отличаются от хорошо изученных осевых потоков [6, 14, 15]. Именно эти отличия обуславливают перспективы широкого применения закрученных потоков для решения инженерных задач, в частности, для систем теплоснабжения [16, 17].

В основе предлагаемой версии расчета вихревого гидравлического теплогенератора лежит дифференциальное уравнение движения и неразрывности. Уравнение вязкой несжимаемой жидкости, в основу которого положен закон внутреннего трения Ньютона, в применении к жидкой частице имеет вид:

$$dC/d\tau = F-1/\rho\cdot grad\cdot P +1/\rho\cdot divTn, \quad (1)$$

где C – скорость жидкой частицы,

τ – текущее время,

F – ускорение от действия внешних массовых сил,

ρ – плотность жидкости,

P – давление, определяющее инвариантное к ориентации в пространстве площадки, на которую оно действует, значение нормального напряжения,

Tn – тензор напряжений.

Дополняя уравнение (1) уравнением неразрывности div C= 0 и считая, что массовые силы обладают потенциалом П, т.е. F = -grad П, получим:

$$\partial C/\partial t +rot\ V\cdot V = -grad(\theta^a/2 + \Pi + P/\rho) – \theta rot\ rotV. \quad (2)$$

В тензорной форме уравнение движения турбулентного потока представляется в виде уравнений Рейнольдса с осредненными компонентами скорости и их пульсационными составляющими C' = {C'1, C'2, C'3}.

При отсутствии внешних массовых сил эти уравнения имеют вид:

$$\partial Ci/\partial t + Cj\cdot\partial Ci/\delta xj = - 1/\rho\cdot\partial p/\partial\partial xi + vV^2Ci + 1/\rho\cdot\partial/xj(-p\theta i\theta j), \quad (3)$$

$$\partial Ci/\partial xj = 0,$$

где: p – осредненное во времени значение давления,

- $p\theta i\theta j$ - тензор осредненных турбулентных напряжений,

V^2 - оператор Лапласа.

Уравнение (3) для случая движения закрученного потока в горизонтальной цилиндрической трубе удобно представить в цилиндрической системе координат Q (Рис.6.) с осредненными компонентами скорости w (по радиусу) и (по углу Θ), θ (по оси) и пульсационными компонентами скорости θ', u',w'.

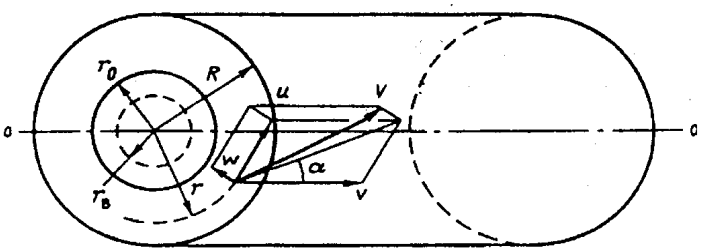


Рис.6. Составляющие скорости и характерные радиусы закрученного потока в теплогенераторе.

При стационарном ($\partial/\partial\tau = 0$) и осесимметричном ($\partial/\partial\Theta = 0$) течении закрученного потока дифференциальные уравнения Рейнольдса в цилиндрических координатах могут быть представлены в виде:

$$\left.\begin{aligned}
&\rho\frac{\partial}{\partial r}(rw^2)+\rho\frac{\partial}{\partial z}(r\vartheta w)-\rho u^2=\frac{\partial}{\partial z}(r\tau_{rr})+\frac{\partial}{\partial r}(r\sigma_{rr})-\sigma_{\Theta\Theta};\\
&\rho\frac{\partial}{\partial r}(r^2uw)+\rho\frac{\partial}{\partial z}(r^2\vartheta u)=\frac{\partial}{\partial r}(r^2\tau_{r\Theta})+\frac{\partial}{\partial z}(r^2\tau_{\Theta z});\\
&\rho\frac{\partial}{\partial r}(r\vartheta w)+\rho\frac{\partial}{\partial z}(r\vartheta^2)=\frac{\partial}{\partial r}(r\tau_{rz})+\frac{\partial}{\partial z}(r\sigma_{zz});\\
&\frac{w}{r}+\frac{\partial w}{\partial r}+\frac{\partial\vartheta}{\partial z}=0.
\end{aligned}\right\}$$

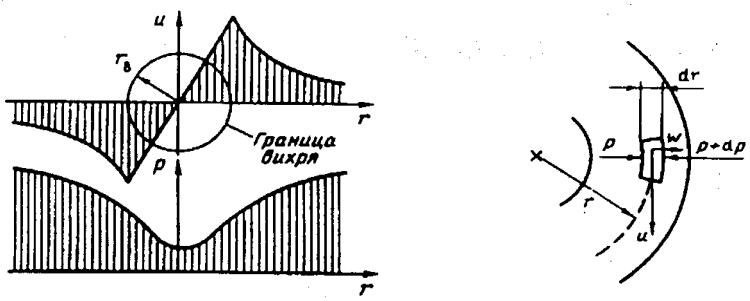


Рис.7. Окружная составляющая скорости и давление в поперечном сечении закрученного потока

Соотношения между пульсационными компонентами скорости турбулентного закрученного потока задается в рамках одной из полуэмпирических теорий турбулентности. При ламинарном движении закрученных потоков тензор θ'θ' = 0 и уравнение в форме Рейнольдса переходят в уравнения Навье-Стокса. В этом случае уравнение (2) в векторной форме не изменяет вида, однако записывается в виде:

$dC/dt + (C\cdot V)C = F - 1/\rho\cdot gradp + vV^2C.$

Система совместно с уравнением неразрывности жидкости в цилиндрической системе координат имеет вид:

$$\left.\begin{aligned}
&w\frac{\partial w}{\partial r}+\vartheta\frac{\partial w}{\partial z}-\frac{u^2}{r}=-\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial p}{\partial r}+\nu\left(\frac{\partial^2 w}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\cdot\frac{\partial w}{\partial r}+\frac{\partial^2 w}{\partial z^2}-\frac{w}{r^2}\right);\\
&w\frac{\partial u}{\partial r}+\vartheta\frac{\partial u}{\partial z}+\frac{wu}{r}=\nu\left(\frac{\partial^2 u}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\cdot\frac{\partial u}{\partial r}+\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}-\frac{u}{r^2}\right);\\
&w\frac{\partial\vartheta}{\partial r}+\vartheta\frac{\partial\vartheta}{\partial z}=-\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial p}{\partial z}+\nu\left(\frac{\partial^2\vartheta}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\cdot\frac{\partial\vartheta}{\partial r}+\frac{\partial^2\vartheta}{\partial z^2}\right);\\
&\frac{\partial}{\partial r}(rw)+\frac{\partial}{\partial z}(r\vartheta)=0.
\end{aligned}\right\}$$

В первых трех уравнениях системы полагаем w = 0 (т.к. w<<θ и w<<u). Отбрасывая члены с $\partial^2/\partial z^2$, поскольку производные по z существенно меньше производных по r.

Используя решение Озеена, заменим оператор $\theta\cdot\partial/\partial z$ на $\bar{\theta}\cdot\partial/\partial z$, где $\bar{\theta}$- среднее значение осевой компоненты скорости на входе в трубу. Тогда получим систему уравнений:

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{u^2}{r}=\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial p}{\partial r};\\
&1)\ \bar{\vartheta}\frac{\partial u}{\partial z}=\nu_T\left(\frac{\partial^2 u}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\cdot\frac{\partial\vartheta}{\partial r}-\frac{u}{r^2}\right);\\
&2)\ \vartheta\frac{\partial\vartheta}{\partial z}=-\frac{1}{\rho}\cdot\frac{\partial p}{\partial z}+\nu_T\left(\frac{\partial^2\vartheta}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\cdot\frac{\partial\vartheta}{\partial r}\right);\\
&3)\ \frac{\partial}{\partial r}(rw)+\frac{\partial}{\partial z}(r\vartheta)=0
\end{aligned}\right\}$$

Вводя осевую компоненту вихря $wzв = d/r\partial r\cdot(ru)$, получим после некоторых преобразований решение уравнения:

$$\partial wzв/\partial z=\eta т(\partial^2 wzв/\partial r^2+1/r\cdot\partial wzв/\partial r), \quad (4)$$

где $\eta т = R\cdot Re т^{-1}$, R – радиус трубы.

Решением уравнения (4) является выражение: $w_{zв} = Г_н(r)/2\eta\tau z \cdot txp(- r^2/4\eta\tau z)$, (5)

где $Г_н(r)$ - циркуляция на входе в трубу.

Соответственно, распределение окружной скорости:

$U = Г_н(r)/r[1-exp(- r^2/4\eta\tau z)]$ (6)

и циркуляция $Г = ru = Г_н(r)[1-exp(r^2/4\eta\tau z)]$.(7)

Анализ (6) и (7) показывает, что при различных начальных условиях, задаваемых функций $Г_н(r)$ можно получить и различные функции изменения окружных скоростей по длине трубы. Например, при потенциальном свободном вихре на входе имеем:

$Г_н(r) = Const = Г_н$,

тогда $u = Г_н/r[1-r^2/4\eta\tau z]$. (8)

Из уравнения (8) видно, что:

- при $r << (4\eta\tau z)^{-2}$ в приосевой зоне жидкость вращается как твердое тело с угловой скоростью $Г_н/(4\eta\tau z)$,

- при $r >> (4\eta\tau z)$ - ближе к стенкам трубы движение безвихревое, каким оно было в начальном створе.

Уравнение (8) теоретически обосновывает и составной вихрь Ранкина. Анализ решения уравнения (7) показал, что при крайних начальных условиях, задаваемых функцией $Г_н(r)$: потенциального течения – потенциальном свободном вихре на входе и вращении потока на входе как твердого тела $Г_н(r) = \Omega_н r^2$, где $\Omega_н$ – начальная угловая скорость, получаются близкие результаты:

- при $r << (2\eta\tau z)^{1/2}$ жидкость вращается как твердое тело , т.е. при $Vr = 0$ окружная скорость $U = 0$,

- при $r >> (2\eta\tau z)^{1/2}$ ближе к стенкам трубы наблюдается безвихревое движение.

Таким образом, при любом промежуточном состоянии жидкости на входе, какими бы законами ни задавался входящий в трубопровод закрученный поток, через определенное расстояние от начального створа вследствие вязкой диффузии и диссипации энергии сформируется течение, внутренне присущее закрученному потоку. Для окончательного определения U(R,z) примем граничные условия: $U = 0$ и $vr = v$ при $r = R$ – условие прилипания жидкости на стенках трубопровода:

$u(R,r) = Г_н(R)/K[1-exp\{- (R – r)^2/4\eta\tau z\}]$, (9)

где $\eta = v/\theta = R \cdot Re^{-1}$.

В качестве граничного условия на поверхности ядра допустимо принять значения касательных напряжений равными нулю. Общее решение вида функции U(r,z) получается при применении процедуры метода скрещивания асимптотических разложений, реализуемого способом мультипликативного составления: (10)

$$u(r,z) = \frac{Г_н(r)}{r}\left[1 - \exp\left(-\frac{r^2}{4\eta_T z}\right)\right] \cdot \left[1 - \exp\left(-\frac{(R-r)^2}{4\eta_T z}\right)\right].$$

Так как $\eta_т = R \cdot Re_т^{-1}$, окончательно имеем: (11)

$$u(r,z) = \frac{Г_н(r)}{r}\left[1 - \exp\left(-Re_T \frac{r^2}{4Rr}\right)\right] \cdot \left[1 - \exp\left(-Re_T \frac{(R-r)^2}{4Rr}\right)\right].$$

В принятой модели определенную сложность при инженерных расчетах вызывает назначение турбулентного числа $Re_т = \theta R/v_т$, где $v_т$ – определяется из эксперимента. Часто принимают $v_т = vaRe$, где $a = 2{,}46 \cdot 10^{-3}$. Тогда получим распределение в сечении потока:

(12)

$$P(r,z) = P_я + \rho\int_{r_o}^{r}\frac{u^2}{r}dr = P_я + \rho\int_{r_o}^{r}\frac{Г_н^2(r)}{r^3}\left[1 - \exp\left(-Re\frac{r^2}{4Rz}\right)\right] \times$$

$$\times\left[1 - \exp\left(-Re\frac{(R-r)^2}{4Rz}\right)\right]^2 dz.$$

Здесь: $Р_я$ – давление в полом вихревом жгуте закрученного потока,

r_o - радиус цилиндрического разрыва сплошности вблизи оси вращения, при $r < r_o$

давление $P(r) = P_н = const$.

По известным значениям p(r,z) и w(z), а также из начального условия, задаваемого функцией распределения по радиусу удельной энергии частиц жидкости во входном сечении трубопровода $Н_н(r)$, определяется по (11) функция распределения осевой компоненты скорости потока по длине и текущему радиусу трубопровода v(r,z). Из уравнения (10) по известным v определяется распределение радиальной скорости W(r,z).

Таким образом, для кольцевого вязкого турбулентного закрученного потока несжимаемой жидкости в горизонтальном цилиндрическом трубопроводе при заданных граничных (условие прилипания жидкости на стенке) и начальных условиях на входе при $z = 0$, задаваемых функции $Г_н(r)$ b $Н_н(r)$ в каждом конкретном случае могут быть получены распределения всех компонент скорости, давления и радиуса вихревого жгута в функции расстояния от начального створа и текущего радиуса: v(r, z), u(r, z), w(r, z), p(r, z), $r_o(z)$. Интенсивность закручивания потока в точке определяется углом скоса L между направлениями осевой и полной скорости $A = \arccos(\theta/v) = \operatorname{arctg}(u/\theta)$. (13)

По оси потока формируется вихрь, который наблюдается по всей длине водовода в виде вихревого шнура радиусом $r_в$. Вихрь может быть полым или полностью заполненным жидкостью. Исходя

из математического описания жидкости в сечении, проведенном нормально оси потока, выделяют область вихревого движения r<rи и вне вихревого шнура область невихревого кругового движения r>rи.

Особенностью вихревого движения является вращение элементарных частиц жидкости вокруг своих мгновенных осей. При круговом движении такое вращение отсутствует, и, следовательно, оно является потенциальным. В действительности, поток реальной жидкости всюду вихревой. В пределах вихревого шнура все частицы жидкости вращаются вокруг собственных осей с угловой скоростью Ω. Закон распределения окружных скоростей выражается законом вращения твердого тела:

$$U = \Omega \cdot r \,. \qquad (14)$$

Для определения давления p в закрученном потоке используется уравнение Эйлера:

$$u^2/r = 1/\rho \cdot \partial p/\partial r, \qquad (15)$$

интегрируя его по r, получим давление внутри вихревого шнура:

$$P = \rho \cdot (u^2 - uв^2)/2 + pв. \qquad (16)$$

Для большинства жидкостей зависимость плотности от температуры можно представить в виде: $\rho = \rho m - \alpha \cdot (T - Tm)$, (17)

где индекс m – средняя величина плотности, величина α – очень мала.

Для воды изменение плотности составляет около 1% при t от 0°С до 50°С и 3% при t от 50°С до 100°С [17].

3. Оценка эффективности работы ВГТ

Основой инженерной методики определения эффективности ВГТ является «*эксергетический метод термодинамического анализа технических систем преобразования энергии и вещества*» [6,18, 19, 20, 21], в соответствии с которым эффективность системы теплопреобразования в ВГТ оценивается:

а) **Коэффициентом преобразования энергии (КПЭ)**:

μ= Q∑/W, где **Q∑** – полная теплопроизводительность системы, где **W** – затраченная электроэнергия.

б) **Коэффициентом полезного действия**:

КПД = Q∑ ·Kр/W = μ·Kр, где **Kр = 1 – Tос/Tв -** коэффициент работоспособности тепла.

3.1.Полная теплопроизводительность системы оценивается как: **Q∑ = Q1 + Q2,** Дж,

где **Q**1 - количество тепла, отведенное в период работы гидронасоса, **Q**2 - количество тепла, отведенное в период, когда гидронасос не работает (пауза).

Количество тепла, отведенное из системы в период работы гидронасоса: **Q**1 = **G**р·**C**р·Δ**t**1·**τ**р, Дж,

где **G**р - расход воды в период работы гидронасоса, кг/с, **C**р - теплоёмкость воды, ккал/кг·град, Δ**t**1 = **t**в – **t**обр - разность температуры воды в прямой и обратной магистралях, °С, **τ**р - время работы гидронасоса в каждом цикле, с.

Количество тепла, отведенное из системы в период, когда гидронасос не работает: **Q**2 = $\mathbf{F}\cdot\alpha\cdot\Delta\mathbf{t}2\cdot\tau\text{п}\cdot\frac{1}{4{,}19}\cdot 10^{-3}$, Дж, где **F** - теплопередающая поверхность установки, м^2, Δ**t**2 = **t**пов – **t**ос - разность температур поверхности установки и окружающей среды, °С, **τ**п - время, когда насос не работает (пауза), с; **α** - коэффициент теплопередачи, Вт/м^2·К.

Для определения **α** необходимо вычислить значение критерия Нуссельта (**Nu**) по формуле [22]: **Nu** = **c**·(**Gr**·**Pr**)^n , где **c** , **n** -постоянные числовые коэффициенты, **G**r - число Грасгофа, **P**r - число Прандля . Для этого, с учетом Δ**t**2 = **t**пов – **t**ос, по [23,24] определяем **λ, ν** и **P**r,

где **λ** - коэффициент теплопроводности, вт/м·К, ν- коэффициент кинематической вязкости, м^2/с.

Далее по формуле **G**r = **β**· **d**^{3} · **g**·Δ **t**$_2$ / **ν**^{2} вычисляем число Грасгофа, где **β** - температурный коффициент объемного расширения, 1/К (определяется по таблице [25]), где **d** - диаметр корпуса ВГТ, м, **g** - ускорение свободного падения, м/с^2.

Определив величину произведения (**G**r·**P**r), по таблице 13-1 [26] находим значения коэффициентов **c**, **n** и, по формуле **Nu** = **c**·(**G**r·**P**r)^n, определяем значение критерия Нуссельта.

Значение коэффициента теплопередачи **α** находится по формуле **α = Nu ·λ / d.**

3.2. Под работоспособностью, или эксергией тепла, понимают то возможное количество технической работы, которое в состоянии совершать данная термодинамическая система, находящаяся в заданном начальном состоянии, при условии, что все совершаемые системой процессы изменения состояния обратимы и осуществляются до конечного термодинамического состояния, равновесного с окружающей средой, т.е. – какое количество работы **L** может быть получено в идеальном (обратимом) процессе от любого количества тепла **Q**.

Отсюда **Kр** = **L**/**Q** (рис.3). Работа: **L** = h3 - h4 (площадь F1234). Тепло: **Q** = h3 - h2 (площадь Fa23б). Следовательно: **Kр** = F1234/ Fa23б = (**T** – **T**ос)·**ΔS**/ **T**·**ΔS** =(**T** – **T**ос)/ **T** = **1 - T**ос/ **T**.

Для децентрализованных систем теплоснабжения, производящих тепло **Q** на температурном уровне **T**в, коэффициент работоспособности тепла определяется как

Kр = (Tв – Tос)/ Tв = 1 - Tос/ Tв,

где **T**в - температура нагретой воды, К, **T**ос – температура окружающей среды, К.

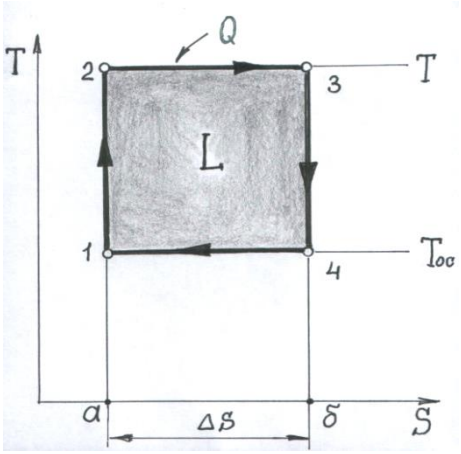


Рис.8. Идеальный цикл Карно

3.3. Таким образом, если коэффициент преобразования энергии **μ = Q∑/W** оценивает только количество полученного тепла на единицу затраченной энергии, то **КПД**, учитывающий работоспособность этого тепла, оценивает его качество, т.е. температурный уровень **Т**, при котором производится тепло **Q**.

3.4. Для примера, по параметрам Таблицы 1, снятым при испытании некоторых децентрализованных систем на базе ВГТ, рассчитаны коэффициенты преобразования тепла (**μ**) и **КПД.**

Таблица 1. Параметры децентрализованных систем теплоснабжения на базе ВГТ

$N_{ВГТ}$, кВт	$t_{ос}$, °С	$t_в$, °С	$t_{сф}$, °С	$\Delta\tau_р$, с (длительность одного рабочего цикла)	$\Delta\tau_п$, с (длительность паузы в работе установки)	W, кВт·ч (электроэнергия, затраченная на работу гидронасоса)	$G_р$, кг/с (расход воды за период $\Delta\tau$)	F, м^2 (общая площадь теплообмена)	Q_1, ккал/ч	α, Вт/м^2·К	Q_2, ккал/ч	$Q_Σ$, ккал/ч	μ	$K_р=1-T_{ос}/T_в$	КПД, %
55	18	51,62	45,5	60	50	41,5	1,47	152,4	544,2	10,8	539,1	1083	1,82	0,1	19
7,5	12	65	50	495	2163	0,975	0,055	4,5	480,4	8,2	1010,5	1490	1,77	0,157	28
37	18	53,3	48,3	240	708	13,0	0,1625	4,8	178,75	8,4	240,5	419	2,25	0,108	24,3
37	18	50,5	45,5	190	732	10,6	0,1625	4,8	154,4	7,8	212,5	367	2,41	0,89	21,4
22	16	45	41	15,5	66	3,5	1,11	4,0	68,8	14,2	26,0	94,8	1,9	0,09	17,2

3.5. При различных режимах работы системы, коэффициент преобразования тепла **μ** менялся в пределах 1,77 – 2,41, при этом, **КПД** составлял 17,2% - 28%.

3.6. Энергетический баланс децентрализированной системы определяется как **Q = W + Qq**, где **W** - электроэнергия, затраченная на привод гидронасоса, кВт·ч, **Qq** - дополнительное тепло, подведенное к системе, (Дж). Одним из примеров подвода дополнительного тепла в систему является работа теплового насоса (Т.Н.) (рис.4.).

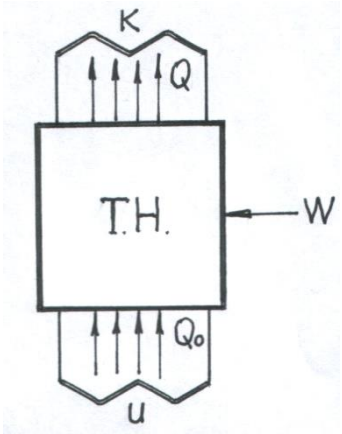


Рис.9. Схема работы теплового насоса (К – конденсатор, U - испаритель)

В данном случае, дополнительное тепло **Q** отводится из испарителя, т.е. **Qq = Qo.** Если в систему дополнительное тепло **Q** не подводится, то **Qq**= 0, т.е., полученное количество тепла **Q** равно количеству подведенной энергии: **Q = W**. Этот вариант наблюдается во всех электронагревательных приборах (ТЭНах, эл. котлах, эл. печах и т.д.). В этом случае, коэффициент преобразования тепла всегда равен **μ = 1**, а **КПД = μ· Кр = Кр**.

Так, если при температуре окружающей среды **t**ос = 18÷20°С, температура горячей воды в системе отопления **t**в = (55 - 60)°С, то **Кр** = 0,113 – 0,127. Таким образом, всё электронагревательное оборудование, используемое для нагрева воды, при указанных температурах, имеет **КПД** = 11,3% - 12.7%.

Выводы.

В России в настоящее время активно расширяется производство и эксплуатация вихревых теплогенераторов и, наиболее активно в местах, где отсутствует централизованная система теплоснабжения. По себестоимости тепловой энергии лучшие модификации ВГТ приближаются к газовым котельным, которые сейчас являются самыми дешевыми производителями горячей воды.

«НТК»	*5,5*	*7,5*	*15*	*22*	*37*	*55*	*75*
Установленная мощность установки (кВт)	*5,5*	*7,5*	*15*	*22*	*37*	*55*	*75*
Потребляемая мощность установки (кВт)	*5,5*	*7,5*	*14*	*19*	*34*	*54*	*75*
Частота вращения электродвигателя (об/мин.)	*2900*	*2900*	*2900*	*2900*	*2900*	*2900*	*2900*
Напряжение в сети (В)	*380*	*380*	*380*	*380*	*380*	*380*	*380*
Обогреваемый объем (куб м)	*230*	*300*	*до 520*	*до 700*	*до 1500*	*до 2500*	*до 3500*
Температура теплоносителя (С)	*До 115*	*До 115*	*до115*	*до 115*	*до 115*	*до 115*	*до 115*
Теплопроизводительность (ккал/час.)	*5700*	*8000*	*14800*	*19000*	*36000*	*57000*	*79000*
Масса установки (кг)	*50*	*До 100*	*200*	*250*	*400*	*550*	*700*
Габаритные размеры: длина (м)	*1,0*	*1,2*	*1,3*	*1,3*	*1,5*	*1,8*	*2,0*
ширина (м)	*0,6*	*0,5*	*0,6*	*0,8*	*0,8*	*0,8*	*0,9*
высота (м)	*0,5*	*1,2*	*1,0*	*1,8*	*1,9*	*1,7*	*1,8*
Присоединительные размеры (дюйм)	*1*	*1*	*1*	*1,25*	*1,5*	*2*	*2*
Режим работы	*автомат*	*автомат*	*автомат*	*автомат*	*автомат*	*автомат*	*автомат*

Это и другие преимущества ВГТ (по сравнению с традиционными) вызывают большой интерес у потребителей, т.к. у них появляется возможность существенно улучшить экологические и экономические показатели как промышленных предприятий, так и коммунального сектора.

Энергоноситель	**Стоимость 1 Гкал. Тепловой энергии, руб.**
Газ	605-850
ВГТ	900-950
Электрокотлы	1300
Мазут	1400-1450
Дизельное топливо	2000 - 2200

Предложенный вариант теоретических основ работы ВГТ и способ оценки эффективности работы ВГТ, основанный на использовании эксергетического метода термодинамического анализа тепловых систем, лежит с основе создания конструктивного ряда ВГТ.

Вихревой гидравлический теплогенератор перспективно использовать в качестве автономной системы отопления и теплоснабжения в различных областях жизнедеятельности:

- объекты сельского хозяйства,
- коттеджные массивы,
- складские помещения и т.д.

ВГТ обеспечивает экологическую чистоту процесса выработки тепла, минимальные потери тепла при передаче его потребителю и высокую экономическую эффективность.

Список литературы:

1. Меркулов А.П., Вихревой эффект и его применение в технике, М.: Машиностроение, Куйбышев, 1969.

2. Серебряков Р.А., Бирюк В.В., Вихревая энергетика, ж. Современные проблемы совершенствования работы ж/д транспорта, М.: РГОТУПС, 2006, т.1, с. 70-75.

3. Серебряков Р.А., Вихревая энергетика, н/т конференция ВИЭСХ, Возобновляемая энергетика для сельского хозяйства, т.86, 2000, с.80-82.

4. Серебряков Р.А., Калиниченко А.Б., Вихревая энергетика, ж. Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века, №11, 2011, с.28-29.

5. Серебряков Р.А., Бирюк В.В., Галицейский Б.М., Мартынов А.В., Оценка эффективности систем децентрализованного теплоснабжения на базе вихревого гидравлического теплогенератора, ж. Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века, №7, 2004, с. 53-55.

6. Бирюк В.В., Серебряков Р.А., Доставалова С.С., Вихревой гидравлический теплогенератор с улучшенными характеристиками, Известия СГСА, Самара, №3, 2015, с.70-73.

7. Белозерцев В.В., Бирюк В.В., Серебряков Р.А., Автономные, экономичные и экологически чистые системы локального теплоснабжения, Возобновляемая энергетика для сельского хозяйства, научные труды ВИЭСХ, т.86, М.: ВИЭСХ, 2000, с. 173-181.

8. Мартынов А.В., Бродянский.В.М., Что такое вихревая труба? М.: Энергия, 1976.

9. Лойцянский Л.Г., Механика жидкости и газа, М.: Наука, 1970.

10. Калиниченко А.Б., Родионов Б.Н., Серебряков Р.А.,Исследование процессов преобразования энергии в вихревых гидравлических теплогенераторах, Наука и технология в промышленности, №3, 2003, с.10-1

11. Запорожец Е.П., Зиберт Г.К., Артемов А.В., Гидроприводные теплогенераторы, М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2003, с.15-21.

12. Запорожец Е.П., Александров И.А., Интенсификация процессов химической технологии эжекционными струйными течениями жидкости и газа, ж. Химическая промышленность, 1991, №8, с. 20-24.

13. Raleigh, On the Pressure Developed in a Liquid During the Collapse of a Spherical Cavity, Phil. Mag. 1971, v.34, p.94-98.

14. Шарков В.Ф., Бреев В.В., Термодинамическая модель работы вихревой трубы, ИАЭ им. Курчатова, М., 1991.

15. Гуцол А.Ф., Эффект Ранка, ж. Успехи физических наук, т.167, №6, 1997.

16. Васильев С.В., Щенников В.В., Кинематический фазовый переход. Энергетические аспекты кинематического фазового перехода, М.: Институт автоматизации проектирования РАН, 2005.

17. Гринсин Х., Теория вращающихся жидкостей, Гидрометеоиздат, Л.: 1975.

18. Бродянский В.М..Эксергетический метод термодинамического анализа, М.:Энергия, 1973,с. 28-143.

19. Мартынов А.В., Установки для трансформации тепла и охлаждения, М.: Энергоатомиздат, 1989.

20. Бродянский В.М., Бакластов А.М., Голубев Б.П., Промышленная теплотехника и теплоэнергетика: Справочник, М.: Энергоатомиздат, 1983, 552 с.

21. Бродянский В.М., Сорин М.В.. Принципы определения КПД технических систем преобразования энергии и вещества, Известия Вузов, сер. Энергетика. 1985, №1, с. 60-65.

22. Михеев М.А., Михеева И.М., Основы теплопередачи, М.: Энергия, 1976.

23. Крейт Ф., Блэк У., Основы теплопередачи, М.: Мир, 1983.

24. Справочник машиностроителя, М.: Машгиз, 1957, т.2, с. 142.

25. Уонг Х., Основные формулы и данные по теплообмену для инженеров, М.: Атомиздат, 1979, с. 189.

26. Черняк О.В., Основы теплотехники и гидравлики, М.: Высшая школа, 1969, с. 115.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ

Серебряков Р.А.
канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник, всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства, г. Москва

MODERN STATE, PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF WIND ENERGY

Serebryakov R.
candidate of technical science, leading research science, all-russian research institute for electrification of agriculture, Moscow

Аннотация

Ветроэнергетика – это способ получения различных видов энергии, основанный на использовании энергии, возникающей при движении воздушных масс, т.е. на использовании энергии ветра Для эффективной работы даже самых совершенных современных лопастных ветряков, вырабатывающих электричество, необходима скорость ветра более шести метров в секунду. Такой средней скоростью ветра Россия похвастаться может разве что на Дальнем Востоке и Сахалине, на остальной территории скорость ветра крайне редко достигает 4,5 м/с, что, конечно, не обеспечивает условий эксплуатации сегодняшних ветряков. Кроме того, ветроэнергетика в России не получила широкого использования ещё и потому, что разработчиками ветроэнергетических установок с самого начала был выбран бесперспективный путь создания активных лопастных ветро-преобразователей воздушного потока, основанных на аэродинамике летательных аппаратов.

Abstract

Wind energy is a method of producing various types of energy based on the use of energy generated by the movement of air masses, i.e. the use of wind energy. Wind energy has been used by mankind for a long time For the effective operation of even the most committed modern-bladed wind turbines generating electricity, the necessary wind speed over six meters per second. This average wind speed Russia can boast except in the far East and Sakhalin, in the rest area the wind speed rarely reaches 4.5 m/s, which, of course, does not provide the operating conditions of today's wind turbines. In addition, wind power in Russia has not received widespread use because the developers of wind turbines from the beginning was chosen hopeless way of creating active wind vane transducers the air flow based on the aerodynamics of aircraft.

Ключевые слова: ветер, ветроэнергетика, аэродинамика, ветроустановка, коэффициент использования энергии ветра, сопло Лаваля, реактивная турбина, ветротурбина, вихрь, вихревой преобразователь потоков сплошной среды.

Keywords: wind, wind energy, aerodynamics, wind turbine, utilization of wind energy, the Laval nozzle, jet turbine, wind turbine, vortex, vortex flow transducer of a continuous medium.

Энергия ветра использовалась человечеством с давних пор. Именно энергия ветра двигала парусные корабли, позволяя пересекать океаны, энергия ветра использовалась и в мельницах, она же применялась при орошении полей и осушении земель. И тогда, когда человечество открыло для себя пользу электричества, вновь внимание было обращено на энергию ветра: в XIX столетии активно строились ветровые электростанции для промышленного производства электроэнергии. В России всплеск интереса к ветровым электростанциям пришелся на 20-е годы XX столетия. Были разработаны ветровые электростанции для сельского хозяйства, которые могли изготавливаться прямо на месте, а материалы для их производства были общедоступны. Эти установки использовались как для освещения, так и для хозяйственных нужд (например, для мельниц). Упадок ветроэнергетики в середине XX столетия был вызван появлением дешевых передающих и распределительных сетей электростанций, использующих традиционное органическое топливо, а также гидроэлектростанций. Но сейчас уже известны сроки, когда запасы нефти и газа подойдут к концу, а это означает и конец традиционной энергетики, основанной на применении углеводородного топлива. Ограниченность топливных запасов в мире к концу XX века привела к возрождению интереса к энергии ветра, которая практически бесконечна. Хотя ветровой энергетический потенциал России в несколько раз превышает сегодняшние потребности страны в электроэнергии, однако распределен он крайне неравномерно. На большей части территории России составляют 4-6 м/с, при таких ветрах эффективное применение предлагаемых рынком ветро-электро-генераторов в России (или попросту лопастных «ветряков) невозможно в силу конструкционных особенностей этих ветроустановок. Для эффективной работы современных лопастных ветро-электро-генераторов с коэффициентом использования установленной мощности (Киум)[1] выше 30%, вырабатывающих электричество, необходима среднегодовая скорость ветра более семи метров в секунду. В России только прибрежные зоны северной части страны, Каспийское побережье и северная часть Сахалина отличаются, как это видно на карте, высокой интенсивностью ветрового режима (рис.1). Здесь среднегодовые скорости ветра превышают 7 м/сек, на остальной террито-

рии скорость ветра крайне редко достигает 4,5 м/с, что, конечно, не обеспечивает условий эксплуатации сегодняшних ветроустановок.



Рис. 1. Карта ветроэнергетических ресурсов России. Цифрами обозначены зоны со среднегодовыми скоростями ветра: 1 – выше 6 м/сек; 2 – от 3,5до 6 м/сек; 3 – до 3,5 м/сек.

1. Классификация ветроустановок

Современные горизонтально-осевые ветроэнергетические установки (ВЭУ) можно условно разделить на 2 класса в зависимости от конкретных ветровых условий: это традиционные ВЭУ, которые работают на среднепериодических скоростях 7-10 м/с и дают приемлемый коэффициент использования установленной мощности, независимо от коэффициента использования энергии ветра (Киэв), который может колебаться от 15-50%. К второму классу относятся ветроэнергетические установки с возможностью работы на среднепериодических скоростях ветра от 3,5 до 7 м/с дают Киум от 5-15%, как правило, такие установки работают на процессы, где обороты для механизмов не критичны, это как правило насосы, помол и т.д. При скорости ветра от 1 до 3,5 м/с ни одна ВЭУ не работает и разработки таких ВЭУ в мире практически не ведутся.

По мощностным признакам выпускаемые ВЭУ делятся на две группы: большая ветроэнергетика, где мощности выше 100 кВт, как правило, сетевые и малая ветроэнергетика мощностью от 0.5 до 10 кВт в основном работающие в автономном режиме:

а) большая ветроэнергетика (ветропарки или ветроэлектростанции (ВЭС) с суммарной мощностью в несколько мегаватт), имеющая в своем составе трансформаторы, подстанции, системы управления, системы сопряжения с сетевыми системами, и т.д. Устанавливают такие ВЭС в местах с наиболее благоприятными ветровыми характеристиками, где среднепериодические скорости ветра от 7 – 8 м/с и выше, с практически идеальной подстилающей поверхностью (степь, пустыня, водная поверхность) (рис. 2).



Рис. 2 Современные ветроэлектростанции.

Размеры лопастных ВЭС могут достигать по высоте выше 100 м; размах лопастей - 90-120 м.

Однако главное отличие большой ветроэнергетики не только в величине установленной мощности, но и в том, что эти ветропарки являются частью энергосистемы, постоянно включены в сеть, что позволяет работать без аккумулирования, а при необходимости подключаться к сети. Главным недостатком большой ветроэнергетики является дороговизна инфраструктуры (протяженные сети, трансформаторные станции, системы сопряжения, системы релейной защиты и автоматики и т.д.);

б) малая ветроэнергетика - это ВЭУ мощностью до 10 кВт, иногда до 50 кВт, работающие автономно на заряд аккумуляторной батареи, либо в составе, так называемых, гибридных комплексов с дизель-генераторами или солнечными батареями. Место установки малых ВЭУ диктует потребитель (сельский житель, частный дом, метеостанция, базовые станции сотовой связи и т.д.), где обычно среднепериодическая скорость ($V_{ср.пер.}$) ветра редко превышает 6-7 м/с, а подстилающая поверхность варьируется предельно широко. В том случае, когда $V_{ср.пер.}$ выше 7м/с - конструкция ВЭУ проектируется по технологии больших ВЭУ, производство и использование которых отработано и практически исчерпало возможности совершенствования, либо требует технологического прорыва. Но, когда скорость ветра колеблется от 3,5 до 6

м/с конструкции традиционных ВЭУ не эффективны и не приемлемы, так как Киум составляет менее 10%. Для использования энергии ветра при среднепериодических скоростях ветра от 3,5 – 6 м/с существуют два пути эффективного использования энергии ветра:

- концентрация низкопотенциальных ветровых потоков перед ветроколесом,
- ускорение ветрового потока в плоскости ветроприемного устройства.

2. Преобразователи низкопотенциальных ветровых потоков

2.1. Концентраторы ветрового потока [1, 2]

Концентраторы потока представляют собой конфузорные или диффузорные устройства, устанавливаемые в непосредственной близости от рабочего колеса энергоустановки (рис.3.). Однако задача по концентрации воздушных потоков оказалась технологически трудно исполнимой из-за габаритов, так как увеличение размеров ветроколеса ведет к увеличению прочности систем и башен, что ведет к неоправданному удорожанию. Если отношение диаметров входящего и исходящего отверстий невелико и составляет 1,3–1,5, то можно получить прирост скорости потока на 20–25 % [3].

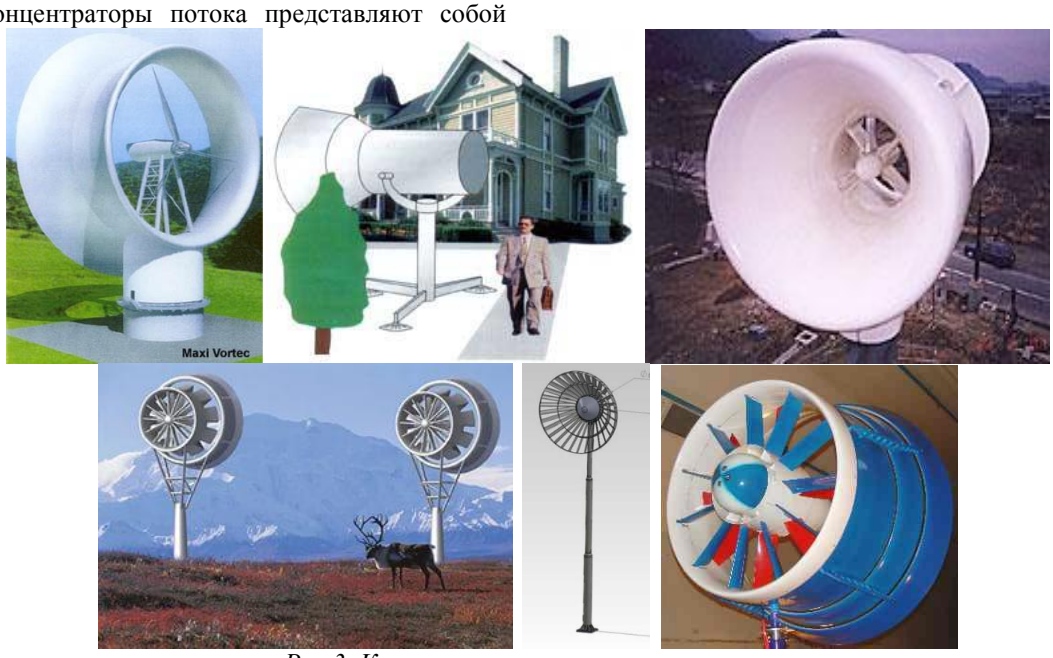


Рис.3. Концентраторы ветрового потока

Дальнейшее увеличение входного отверстия конфузора никакого прироста скорости не даёт, хотя повысит выработку (эффективность) ветрогенератора почти в 2 раза, но только на расчетной скорости, однако на скоростях ветра ниже расчетных выработка энергии составит 7-10%. Есть вариант получить прирост энергии увеличив в два раза ометаемую ветряком площадь. В этом случае размер крыльев ветряка надо увеличить в 1,4 раза (как раз до размеров входного отверстия конфузора). Поэтому применение конфузоров или увеличение размеров ветрокрыльев неэффективно и неоправданно удорожает ВЭУ.

Попытаемся разобрать, почему обычный конфузор оказался таким неэффективным концентратором. В случае ламинарного потока, направленного прямо по оси конфузора, происходит разделение потока на две части. Центральная часть потока, которая практически не встречает сопротивления, пролетает через конфузор, слегка ускоряясь. А остальная часть потока начинает завихряться, оставаясь со стороны входного отверстия конфузора, так как встречает большое сопротивление. Работа над формой конфузора позволяет прибавить к выходной скорости лишь незначительную величину – несколько процентов, но проблему не решает. Поэтому сейчас ни одна крупная фирма в мире не производит мощные ветрогенераторы с конфузорами.

2.2. Ускорители ветрового потока в плоскости ветроколеса

Ускорение ветрового потока в плоскости ветроприемного устройства (ВПУ) может быть пассивным или активным.

Пассивный и активный ускорители низкопотенциального ветрового потока предназначены для работы в условиях при $V_{ср.пер.}$ от 3,5 до 6 м/с. с выработкой Киум до 50%. В настоящий момент ВЭУ с пассивными и активными ускорителями находятся в стадии доработки с линейкой мощностей 0.5; 1; 2; 3; 5 кВт.

2.2.1. Пассивные ускорители ветрового потока

В районах со среднегодовой скоростью ветра 4-7 м/с продолжительность ветров со скоростью от 4 до 7 м/с. составит 3500-5200 часов/год, что характерно для большей части населенной территории России, а продолжительность ветров выше 8 м/с. составляет всего 500-2400 часов в год (таблица Поморцева М.М.) [4]. Разработанная ВЭУ с пассивным ускорителем ветрового потока предназначена для эффективной работы в районах с низким ветровым потенциалом для выработки стабильной выходной установленной мощности при

скоростях ветра от 5-14 м/с. Это происходит за счет увеличения скорости воздушного потока проходящего через ветроприемное устройство, что создает разрежение за ветроприемным устройством и обеспечивает дополнительную мощность на лопастях ВЭУ (разность давления впереди и за ветроприемным устройством). На рис.4. (а,б) представлены компьютерная и физическая модели ветроприемного устройства (ВПУ).

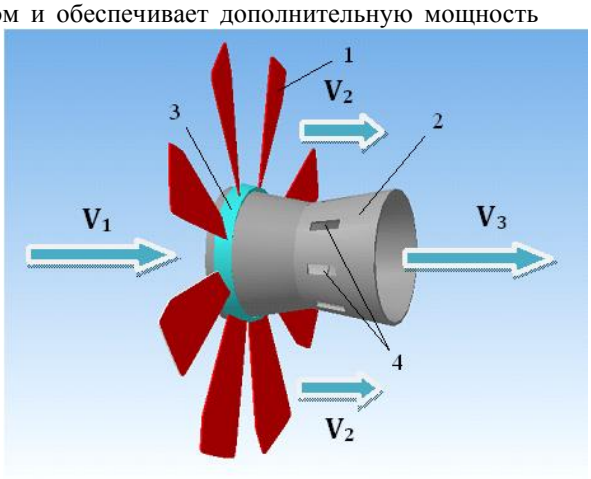




Рис.4. Ветроустановка с пассивным ускорителем ветрового потока: а) компьютерная модель; б) физическая модель

Ветроприемное устройство [5] содержит ветроколесо и аэродинамический ускоритель потока, выполненный в виде трубки Вентури и расположенный в центре ВПУ. При этом ветроколесо свободно вращается на подшипнике, посаженного на трубку Вентури, являющейся осью ветроколеса. Ветроприемное устройство дополнительно снабжено специальными отверстиями, через которые быстрый воздушный поток (эжектирующий поток), проходящий в трубке Вентури, увлекает за собой медленный наружный воздушный поток (эжектируемый поток), создавая за ветроколесом некоторое разрежение, что, в свою очередь, создает разрежение за ветроколесом и способствует увеличению скорости воздушного потока проходящего через ветроколесо.

2.2.2. Активные ускорители ветрового потока

Активный ускоритель ветрового потока обеспечивает увеличение скорости ветрового потока, поступающего на ветроколесо, за счет разрежения воздуха за ветроколесом, которое создается принудительной инжекцией наружного воздушного потока, и - размещения вихревого концентратора внутри сопла, что позволяет увеличить коэффициент использования ветровой энергии ветроустановки, а также уменьшить размеры и упростить конструкцию ветроустановки [6, 7]. На Рис.5. и Рис.6. представлены ветроустановки с ускорителями ветрового потока, где: 1 – ветроприемное устройство; 2 – сопло (активный кольцевой концентратор-ускоритель воздушного потока); 3 – завихритель воздушного потока, который с минимальными потерями формирует, закручивает и увеличивает скорость движения воздушного потока; 4 – вихревой эжектор воздушного потока, предназначенного для формирования, с минимальными энергетическими потерями, набегающего ветрового потока в закрученный поток и подачи его в полость кольцевого концентратора - ускорителя 2, откуда через кольцевую узкую щель 5 этот воздушный поток подается внутрь сопла (для варианта установки на Рис.6. в качестве эжектора воздушного потока используется вентилятор или пневмокомпрессор 6). В такой установке:

- за счет выполнения ветроприемного устройства в виде системы воздухозаборников снижается лобовое аэродинамическое сопротивление конструкции, а «ометаемая площадь воздушного потока» и, соответственно, мощность, снимаемая с этого воздушного потока, значительно увеличивается,

- обеспечивается эффективная работа устройства на низкопотенциальных и термоиндуцированных восходящих потоках сплошной среды,

- за счет выполнения концентратора-ускорителя в виде полого кольца, внутрь которого от вихревого эжектора поступает поток воздуха и через узкую кольцевую щель инжектируется внутрь кольца, тем самым, увеличивая скорость воздушного потока, проходящего через ветроколесо установки,

- за счет того, что в конструкции завихрителя сформированы проточные каналы закрутки струй потоков сплошной среды, значительно увеличивается скорость этого потока. Возможный результат повышения КИЭВ в этой установке д**о** ≈ 1,4.

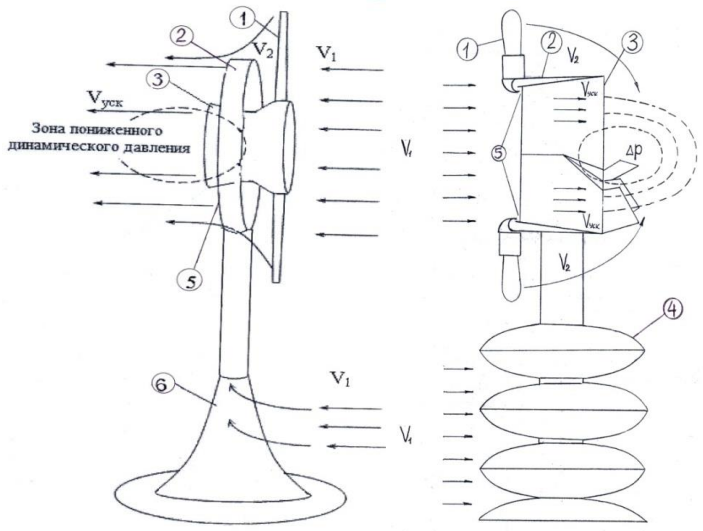


Рис.5. Рис.6 3. Проблемы ветроэнергетики

Аэродинамика летательных аппаратов и аэродинамика ветродвигателей - две совершенно различные области аэродинамики. Первая – это аэродинамика подъёмной силы крыла, т.е. обтекания рабочих поверхностей крыльев с минимизацией рассеяния подводимой к ним энергии набегающего воздушного потока. Вторая – аэродинамика малых скоростей обтекания ветротурбины с максимизацией отбора энергии от воздушного потока. Основоположник аэродинамики летательных аппаратов Н.Е.Жуковский специально не занимался аэродинамикой ветряка и только в одной из своих статей «Ветряная мельница типа НЕЖ» [8], в связи с распространением «вихревой теории гребного винта» на ветряные мельницы, дал оценку работы лопастного ветряка. Создавая теорию винта, гребного винта и теорию идеального тянущего пропеллера, Н.Е.Жуковский имел в виду, что винт предназначен для создания силы тяги за счет мощности вращающего его двигателя. Обобщенная теория ветряка («Теория идеального ветряка») была опубликована Г.Х.Сабининым (учеником Н.Е.Жуковского), ещё в 1927 году [9], она и до сих пор является базовой в теории активных лопастных ветроустановок. Суть этой теории в следующем:

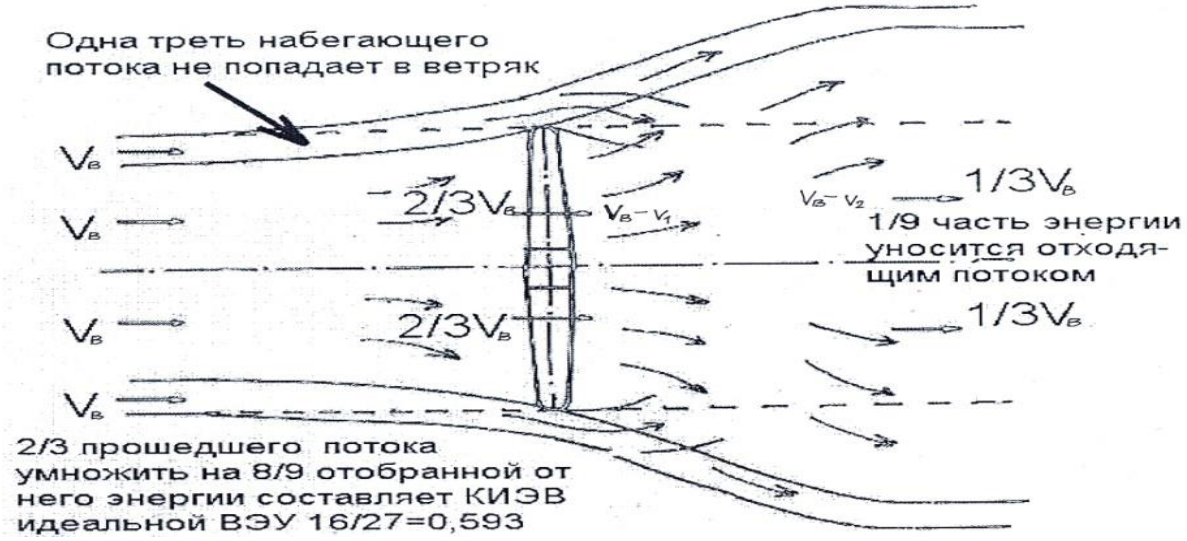


Рис.7.

Когда поток воздуха набегает на лопасти ветряка (Рис.7.), то скорость потока уменьшается. В плоскости ветряка она равна Vв - v1, а далеко за ветряком Vв - v2. Потеря скорости воздуха и отдаваемая ветроколесу энергия складывается из двух составляющих: - потери скорости до ветроколеса v1 и потери скорости после ветроколеса v2. До ветроколеса поток теряет треть своей скорости и 5/9 своей энергии, которую передает колесу. После колеса поток теряет ещё треть скорости и 3/9 первоначальной энергии. Работа, производимая ветром, равна разности кинетических энергий набегающего и отходящего воздуха, а замедленное прохождение воздуха через плоскость ветряка, преодолевающего сопротивление лопастей, вызвано работой, совершаемой ветром и это замедление скорости ветра за ветроколесом в два раза больше замедления скорости в плоскости колеса. Отсюда, максимальный коэффициент использования энергии ветра (КИЭВ) достигается при v1=1/3 Vв и v2 = 2v1, и составляет 0,593.

Проблемы базовой теории идеального вет-

ряка:

– она не учитывает влияние некоторых факторов: - влияние потока воздуха не прошедшего сквозь ветряк, - подсоса воздуха в разряжение, создающееся за ветроколесом, - вращение отходящего воздуха,

- не учитываются потери на трение, индуктивные потери, влияние взаимодействия внешнего быстрого потока воздуха с внутренним медленным потоком.

Кроме того, теория идеального ветряка требует совершенно определенных значений осевой и вращающей силы, действующих на лопасти – только при этом условии может быть получен максимум мощности [1].

Ветровая энергия является экологически чистым, бесплатным и неиссякаемым источником получения электричества, поэтому мы, в любом случае, должны научиться максимально использовать эту энергию - и не на 59,3%, как сейчас, а на 90% и более.

4. Перспективы развития ветроэнергетики

На сегодняшний день ветроэнергетика на большей части России малоэффективна и нерентабельна. Необходимо искать новые пути к использованию энергии малых ветров и восходящих термоиндуцированных потоков. Гидроэнергетика – один из путей и один из примеров использования энергии низкопотенциальных потоков сплошной среды, где КИЭВ достигает 0,9: - на медленной реке строится плотина, концентрируется энергия потоков и затем, например, с помощью реактивной предельнонапорной турбины, энергия этого потока преобразуется в электроэнергию. Так и с ветром - необходимы технологии, позволяющие накапливать его энергию, формировать в устойчивые концентрированные струи (потоки) и с максимальным эффектом преобразовывать в электроэнергию, т.е. создавать условия для резкого повышения коэффициента использования установленной мощностси ветрогенератора (КИУМ):

Главным элементом любой лопастной ветроустановки является парус, т.е. механическое устройство, предназначенное для восприятия и передачи силы ветра, определяемой как $F = Cx \cdot \rho \cdot S \cdot \frac{V_в^2}{2}$ (S – ометаемая площадь, ρ – массовая плотность воздуха, V – скорость ветра, Cx – аэродинамический коэффициент сопротивления), что по существу является полуэмпирической формулой второго закона И.Ньютона (закона инерции) F = m · a. Формула является полуэмпирической благодаря Cx, определяющемуся расчетным путем после продувок объекта в аэродинамической трубе. Далее, $\frac{F}{S}$ - Cx · ρ · $\frac{V^2}{2}$, где $\frac{F}{S}$ = H есть скоростной напор. Разработчик всегда стремится получить максимум для H при любом значении скорости ветра Vв, но если, принять Vв = const, то можно заметить, что при ρ = const, величина $H = \frac{F}{S}$ может иметь максимум лишь при Cx = max. И это возможно из зависимости Cx = f (Vв), что показано на Рис.8.

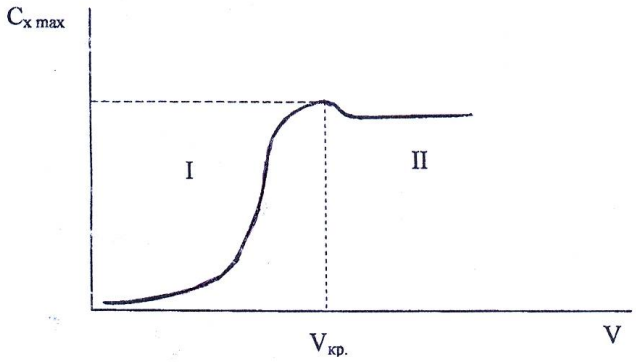


Рис.8. График зависимости Cx = f (Vв)

На графике обозначены две области:

I – область ламинарного обтекания ветроколеса,

II - область - турбулентного,

Vкр - скорость, при которой происходит переход от ламинарного обтекания к турбулентному, определяющийся критическим числом Рейнольдса. Число Рейнольдса – критерий подобия, в котором даётся зависимость диаметра ометаемой площади от величины скорости потока: $Re = \frac{V \cdot D}{\nu}$, где Vв – скорость ветра, D – диаметр ометаемой площади, ν – кинематическая вязкость воздуха. Т.е., если сделать ветродвигатель чувствительным к малым скоростям ветра, но при этом имеющим максимальный скоростной напор $H = \frac{F}{S}$, то необходимо, чтобы скорость Vкр была смещена на графике Cx = f (Vв) влево, в область меньших значений для скорости Vв, то есть, чтобы Cx = f(V) = const или чтобы ветродвигатель при всех значениях Vв, заданных в качестве рабочих, работал в области II, т.е. в области закритических чисел Рейнольдса (в области турбулентного обтекания). Для воздуха Re = 68500 · Vв · b. Меньше этого значения – Cx крыла велико, а сила ветра мала. Выше этого значения – Cx - в несколько раз падает, а сила ветра в несколько раз возрастает. Для ветряков нет особого смысла работать в низких числах Рейнольдса, теряя при этом мощность. При работе ниже Re=40000 ветряк будет точно в докритической

области. Область Re=40000 - 100000 - зона рискованных чисел. Тоже нет смысла делать такие ветряки. Зона уверенной и стабильной работы ветряка гарантированно начинается после Re=200000. Ветродвигатель, работающий на предельных значениях Cx = f (Vв) = max = const, т.е. равен максимальному пределу, и называется предельнонапорным. Заметим, что современные лопастные ветроустановки работают в ламинарном режиме, т.е. предельнонапорными не являются [10,11].

- На графике Cx = f (Vв) (Рис.9.) показано, что если продувать в аэродинамической трубе две модели, имеющие геометрическое подобие, например, форму полусферы, поставленной против воздушного потока, то критическое число Рейнольдса для S1 > S2 достигается при V1 кр < V2 кр , что следует из выражения для критерия подобия Рейнольдса [10, 12].

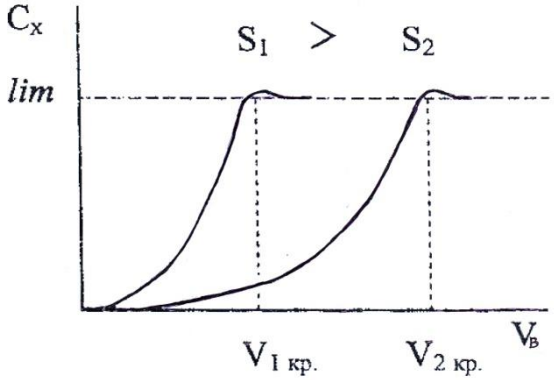


Рис.9. График зависимости Cx = f (Vв) от размеров ометаемой площади. (S1, S2 - размеры ометаемых площадей, V1, V2 – критические скорости)

-На графике Рис.10. модели, имеют одинаковое миделевое сечение, т.е. площади S1 = S2 = S3, но отличаются различной геометрической формой: - полусфера, тонкий диск и обтекаемое симметричное тело. Видно, что критическое значение чисел Рейнольдса раньше достигается у полусферы и потом позже у диска и обтекаемого симметричного тела. Это означает, что максимальное значение Cx = f(Vв) достигается полусферой, поставленной против потока и имеющей диаметр больше критического по числу Рейнольдса, т.е. в этом случае в принципе можно использовать с максимальным КПД энергию ветра, начиная с минимальных скоростей.

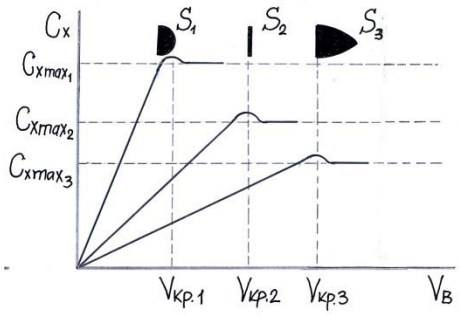


Рис.10. График зависимости Cx = f (Vв) от формы обтекаемого тела (S1, S2, S3 – размеры ометаемых площадей, V1, V2, V3 – критические скорости).

Идеальная ветроустановка должна иметь ротор (ветроколесо) в форме полусферы, направленный перпендикулярно потоку, иметь диаметр больше Dкр, чтобы работать в режиме Cx= f(Vв) = max = Const [10,11].

Констатируем:

- критическое значение чисел Рейнольдса раньше достигается у полусферы, обладающей максимальным значением Cx = f (V), и потом у тонкого диска и затем у обтекаемого тела. Это означает, что с такой ветротурбиной можно снимать энергию ветра с максимальным КПД, начиная с минимальных скоростей ветра,

- использование в конструкции ветроколеса хорошо обтекаемых тел совершенно неэффективно, поскольку здесь выход на предельнонапорность достигается только на больших скоростях ветра и исходя из критерия предельнонапорности, использование в ветряке лопастей бесперспективно.

5. Вихряк (Ветроустановка на базе «Вихревого преобразователя потоков сплошной среды»)

5.1. Вихряк – один из возможных вариантов создания ветроустановок, в котором сделана попытка приблизиться к условиям предельнонапорности. В основе работы (и конструкции) Вихряка - т.н. «вихревой эффект». В результате многолетних исследований, с использованием аэродинамических труб ЦАГИ, был создан «задел» теоретических основ и конструкций ветроустановок нового класса, алгоритмы и методики расчета устройств, использующих «вихревой эффект», а также модели и опытные образцы(Рис.11) [12,13,14,15, 16, 17,

18, 19, 20, 21]. Использование ветроустановок на базе «Вихревых преобразователей потоков сплошной среды», способных использовать низкопотенциальные воздушные потоки (малые ветра), утилизированные тепловые потоки, сбрасываемые во внешнюю среду промышленными предприятиями и возможности преобразования гелио и гелиотермальной энергии в виде термоиндуцированных восходящих струй воздуха, позволит вырабатывать электроэнергию на воздушных потоках, движущихся со скоростью от 3-4 м/с [22 - 32]. Конструкция Вихряка (Рис.12.) содержит: входное и вытяжное устройство, генератор вихря (Рис.13.), направляющие аппараты (Рис.14.), ротор и дефлектор (Рис.16.) Установка автоматически подстраивается под реальную скорость ветра и обеспечивает преобразование энергии ветра с высокой эффективностью и широком диапазоне ветров.

Особенности Вихряка относительно традиционных ветряков:

- в 1,5-2 раза меньше рабочая скорость ветра и массо-габаритные параметры;
- «ротор-генератор» исключает вал, нет системы «установа на ветер»;
- конструкция предполагает её модульное исполнение из идентичных функциональных модулей (Рис.15.);
- стабилизация числа оборотов ротора обеспечивается изменением входной площади воздухозаборника;
- коэффициент использования энергии ветра $\xi \approx 0,3$; быстроходность $Z \approx 1,5\text{-}2,0$



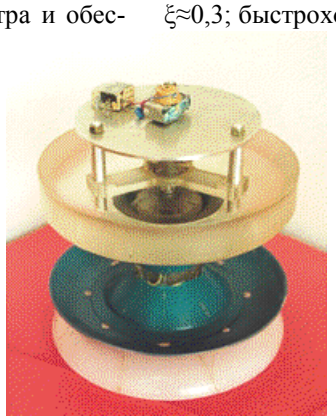


Рис.11. Варианты аэродинамических макетов вихревого преобразователя (Вихряка)

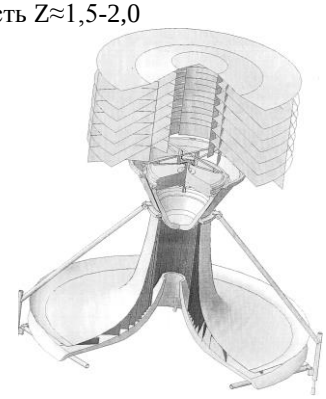


Рис.12. Конструкция модуля вихревого преобразователя

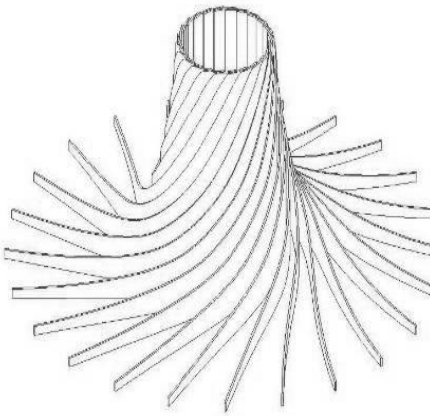


Рис.13. Генератор вихря

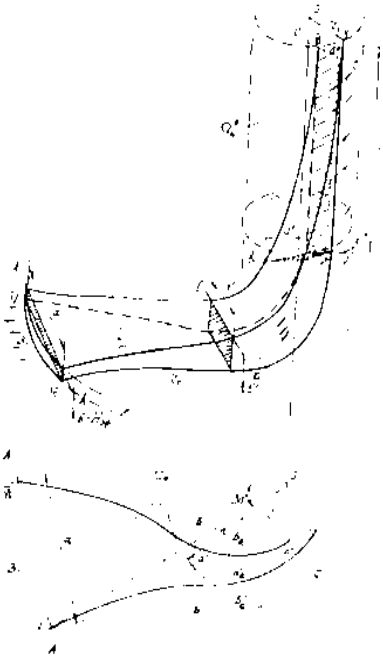


Рис.14. Схема канала генератора вихря

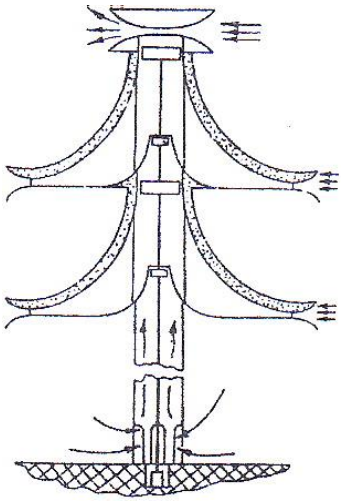


Рис.15. Схема Вихряка в модульном исполнении



Рис.16. Детали конструкции вихревого преобразователя воздушного потока

Создание ветроустановки на базе Вихревых преобразователей потоков сплошной среды основано на возможности формирования закрученных потоков, образованных кривыми второго порядка в вертикальной плоскости и по спирали Архимеда в горизонтальной плоскости, подобных по своим свойствам природному смерчу, обладающему значительным запасом кинетической энергии. Статор Вихряка, являющийся генератором закрученного потока (Рис.13.), образован группой симметрично расположенных по окружности каналов, воспроизводящих траекторию движения воздушных струй в природных смерчах, стекающихся в центральную осевую зону статора. В приосевой, центральной области сформированного в устройстве вихря, давление понижено по отношению к внешнему атмосферному давлению, что способствует образованию тяги и всасыванию тем самым в этот смерчеобразный столб дополнительной массы воздуха.

Вихревое движение возникает в турбулентном потоке вязкого сжимаемого газа, имеющем градиент статического давления по нормали к направлению основного движения. Стоит отметить, что градиент статического давления может быть обусловлен гравитационными, инерционным, электрическим или магнитным полями. Важным фактором, вынуждающим воздух двигаться по заданным траекториям, является избыточное давление торможения p , определяющее величину азимутальной компоненты скорости вращения потока при выбранной форме закручивающего канала статора. Так как каналы генератора вихря имеют специальный профиль (Рис.14.) в горизонтальной и вертикальной плоскостях, меняющийся от сечения к сечению, так, что в центральную зону должны поступать струи, "сшивающиеся" в общий смерчеобразный вихревой поток, движение в канале рассматривается как безотрывное, ускоряющееся к выходной щели. Траектория воздушных струй, обеспечивающая условия для образования квазипотенциального потока, подобного природному смерчу, описывается системой из двух уравнения, характеризующую ее в двух плоскостях. Проекция траектории на горизонтальную плоскость описывается уравнением:

$$\varphi_i = \varphi_0 + \frac{V_\varphi(r)}{V_r(r)} \cdot r_c^2 \left(\frac{1}{r_i^2} - \frac{1}{r_0^2} \right),$$

а в вертикальной плоскости проекции, соответствующей уравнению:

$$z_i = \frac{const}{r_i^2}$$

5.2. Построение компьютерной модели Вихряка и экспериментальные исследования (Основная часть работы по этому разделу выполнена в Самарском Государственном аэрокосмическом университете (СГАКУ) Краснoруцким И.А. и дтн., профессором Бирюком В.В.)[33, 34, 35]

Для построения компьютерной модели Вихревого преобразователя Вихряка использовались средства компьютерного моделирования и анализа [CFJ/CFV/CFT – системы.] Для разработки 3D моделей использовался программный пакет КОМПАС-3D. В качестве программного пакета для газоаэродинамических расчетов был выбран ANSYS Fluent. Была построена геометрическая модель статорной части установки в масштабе 1:100 (Рис.17, 18.)



Рис.17. Корпус статорной части

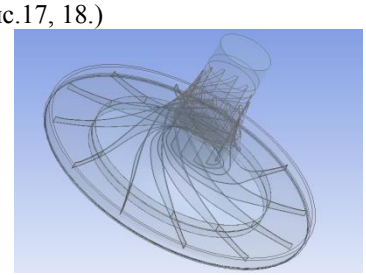


Рис.18. Компьютерная модель статорнойустановки части установки

На Рис.19. и в Таблице 1 представлены результаты компьютерных расчетов полей параметров аэродинамической структуры потоков рабочего тела исследуемой ветроэнергетической установки в вихревой и периферийной зонах Вихревого преобразователя.

Таблица 1

	Массовый расход воздуха, кг/с	Полное давление, Па	Скорость, м/с
На входе воздуха	0.0051833163	101325	0.27886328
На входе эжектора	0.02398211	101773.14	0.2
На выходе из установки	0.029139828	101582.27	18.855532

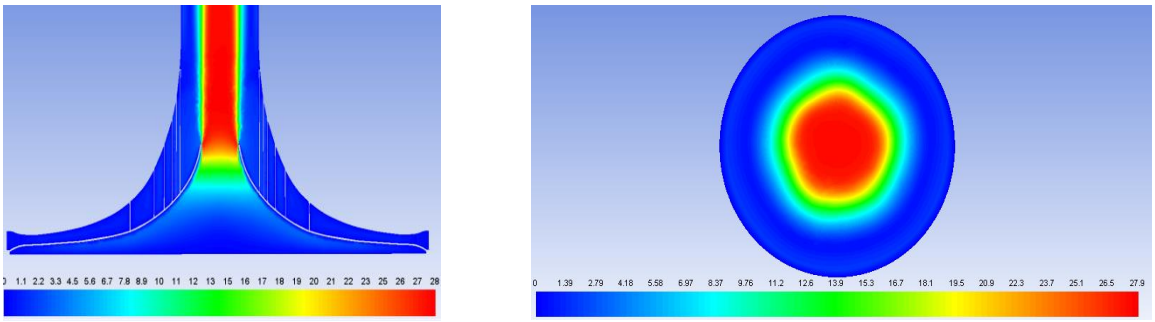


Рис.19. Поля скоростей потоков рабочего тела при скорости потока на входе в статорную часть установки 0,2 м/с.

Далее была произведена корректировка геометрии компьютерной модели статорной части установки в соответствии с предстоящим проведением натурного экспериментального исследования в Лаборатории Лазерной диагностики структуры потока СГАУ и из построенной ранее 3D-модели методом быстрого прототипирования был выращен макет статорной части установки (Рис.20)



Рис.20. Макет статорной части установки

Для подтверждения или опровержения корректности выбранных предположений о характере работы ветроэнергетической установки и правильности задания граничных условий при проведении компьютерного исследования, был проведен натурный эксперимент на модели статорной части установки с измерением скоростных, гидравлических и расходных параметров потока на входе и выходе из статорной части макета ветроэнергетической установки. На рисунках 21-24 графически представлены результаты компьютерных расчетов аэродинамической структуры потоков рабочего тела исследуемой модели статорной части ветроэнергетической установки с влиянием различных значений скорости ветра, набегающего на установку, и натурных экспериментальных исследований аэродинамических и гидравлических характеристик потоков рабочего тела статорной части натурной модели исследуемой ветроэнергетической установки на различных режимах работы - на экспериментальном стенде соединенным с автоматизированным комплексом сбора параметров.

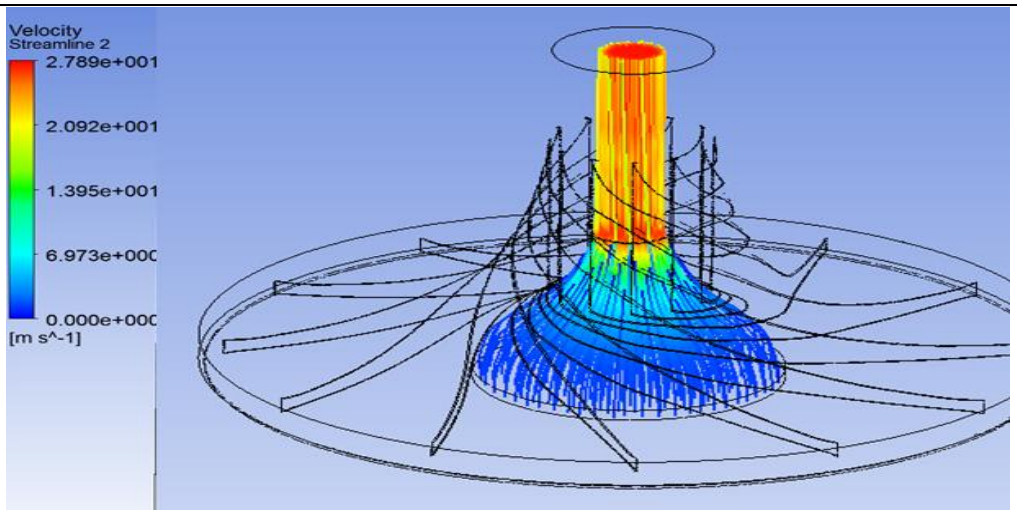


Рис.21. Распределение скоростей рабочего тела - от входа к выходу из статора установки.

При скорости ветра в атмосфере равной 1 м/с и скорости рабочего тела на входе в установку 0,2 м/с (что соответствует расходу 0,023982 кг/с) картина линий тока будет такой, как изображено на рисунках 22 и 23.

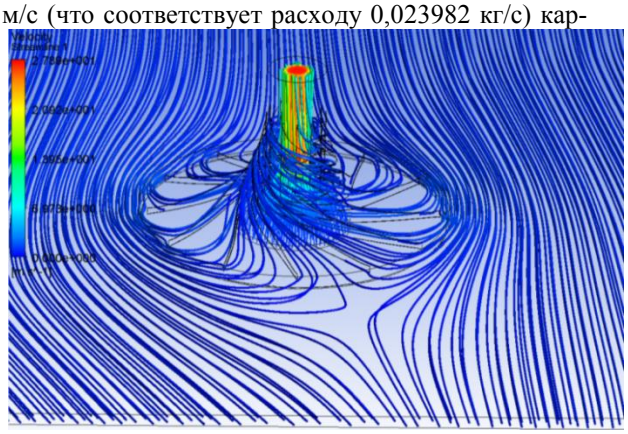


Рис.22

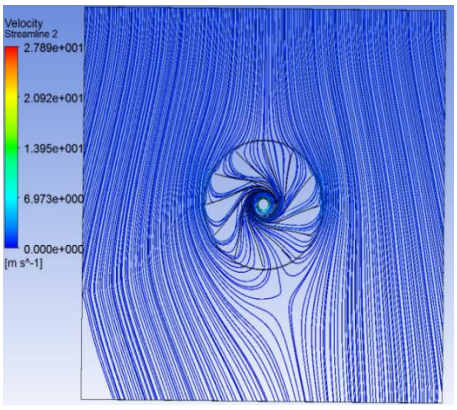


Рис.23

При скорости ветра в атмосфере равной 10 м/с и скорости рабочего тела на входе в эжектор установки равной 0,6 м/с, картина линий тока будет такой, как изображено на рисунке 24.

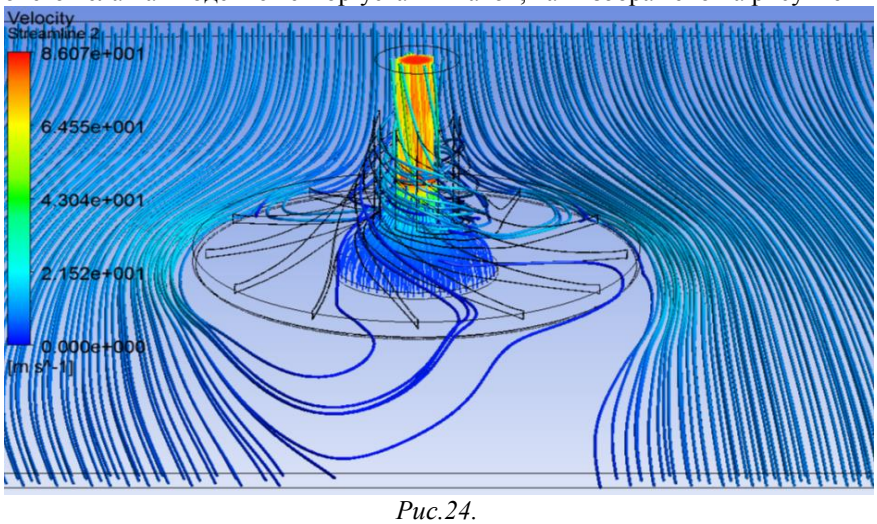


Рис.24.

Проведенные компьютерные исследования потоков в вихревой зоне модели статорной части ветроэнергетической установки позволили установить, что в ней образуется периферийный поток, текущий к выходному сечению и имеющий распределение окружной скорости, близкое к потенциальному течению и приосевой поток, вращающийся в ту же сторону и имеющий радиальное распределение окружной скорости, близкое к закону вращения твердого тела. В периферийном потоке, который принято в теории Вихревого эффекта называть свободным вихрем, в произвольном сечении температура торможения практически постоянна по радиусу, а в приосевом потоке,

называемом вынужденным вихрем температура торможения резко снижается с уменьшением радиуса. Наиболее интенсивное круговое движение наблюдается в выходном сечении вихревой зоны, здесь имеет место наибольший градиент давления и температуры по радиусу.

Таким образом, при втекании воздуха из атмосферы в зону вихреобразования через тангенциальные направляющие каналы в вихревой зоне возникает интенсивный круговой поток определенной радиальной протяженности с высоким радиальным градиентом давления (свободный вихрь), перемещающийся в сторону выходного сечения статорной части установки. По мере осевого перемещения этот поток, взаимодействуя с заполняющим приосевую область воздушным потоком от эжектора, теряет свою окружную скорость, что позволяет его отдельным элементам перейти в приосевую область и сформировать приосевой высокотурбулизированный поток. За счет высокой турбулентности и интенсивного воздействия внешнего кругового потока, приосевой поток (вынужденный вихрь) вращается по закону вращения твердого тела и под действием осевого градиента давления движется в сторону выходного сечения. В результате взаимодействия свободного и вынужденного вихрей между ними происходит интенсивный турбулентный перенос энергии от оси к периферии и к свободному вихрю.

Выводы

Таким образом, следуя требованиям законов аэродинамики к конструкции ветродвигателя, делаем вывод:

- лопастные ветроэнергетические установки, получившие свое развитие в далеком прошлом, с точки зрения теории эффективности, практически исчерпали пределы своего развития и дальнейшая их модернизация повлечет за собой лишь бесполезную трату материальных и финансовых ресурсов, т.е. ветроэнергетика, на основе лопастных ветротурбин перспективна только в ограниченных районах с большими среднегодовыми скоростями ветра

- ветроэнергетика на основе реактивных предельнонапорных ветротурбин сейчас находится только в начале своего развития, но какие-то технические решения предлагаются уже сейчас (Алатин Павел Дмитриевич – Н.Новгород, Савельев Владимир Николаевич – Москва и др.). Т.е., с точки зрения эффективности, в ближайшем будущем надо ждать принципиально новых решений в развитии ветроэнергетики;

- крайне перспективным в этом свете видится использование вихревых эффектов в конструкции ветряков, что позволит не только начинать вырабатывать энергию на ветрах со скоростью 3,0–4,0 м/с, но и даст возможность работы от восходящих тепловых потоков, а также избавит окружающую среду от низкочастотных шумовых составляющих, присущих любой лопастной ветроустановке;

- ветрогенератор – это экологичное устройство, которое не создает опасных излучений и каких-либо помех для электроприборов. Использование кинетической энергии ветра позволит снизить или полностью исключить расходы на топливо, возведение линий электропередач, плановый ремонт оборудования. Ветроэнергетика позволяет не зависеть от тарифов и платежей за подключение к сети. Срок службы ветроэлектростанций колеблется от 20 до 25 лет без существенных затрат на эксплуатацию. Энергия ветра неиссякаема.

Список литературы:

1. Розин М.Н., сайт «Малая энергетика», 2005.

2. Савельев В.Н., Альтернативная энергетика, сайт wings777.ru, ОО"WINGS", 2008-2014

3. Приближенное решение задачи о концентраторах ветрового потока http://www.rosinmn.ru/vetro/konzentrator/konzentrator5.htm

4. Фатеев Е.М., Ветродвигатели, ГЭИ, Ленинград, 1946, стр. 23

5. Доржиев С.С., Базарова Е.Г., Горинов К.А., Патент на полезную модель РФ № 143120, Ветроустановка с пассивным ускорителем ветрового потока, 2014.

6. Доржиев С.С., Базарова Е.Г., Серебряков Р.А., Патент на полезную модель РФ № 158390, Ветроустановка с вихревым ускорителем воздушного потока, 2015

7. Серебряков Р.А., Доржиев С.С., Базарова Е.Г., заявка на Патент РФ № 2016110067/20, Ветроустановка с вихревыми аэродинамическими преобразователями воздушного потока, 2016

8. Жуковский Н.Е., Ветряная мельница типа НЕЖ, труды ЦАГИ, вып.1, 1919

9. Сабинин Г.Х., Теория идеального ветряка, труды ЦАГИ, вып. 32, 1937

10. Алатин П.Д., Научное обоснование необходимости скорейшего развития реактивной ветроэнергетики, Авторское право, Нижний Новгород, 2010

11. Алатин П.Д., Дигоран И.П., Патент РФ № 2297549, Способ максимального извлечения кинетической энергии из турбулизованного воздушного потока и преобразования её в электрическую энергии и устройство для его осуществления, 2006

12. Electric Power Annual 2009, Table 5.2.

13. Серебряков Р.А., Ветроустановка с вихревым преобразователем потоков сплошной среды, ж. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, № 03(86), 2016, с. 43-55

14. Бирюк В.В., Серебряков Р.А., Вихревая ветроэнергетическая установка, труды 7-й Международной н/т конференции «Энергосбережение и энергообеспечение в сельском хозяйстве, часть 4, М. ГНУ ВИЭСХ, 2010, с.248-252

15. Бирюк В.В., Серебряков Р.А., Цыбизов Ю.И., Шелудько Л.П., Газо-ветроэнергетическая установка, ж. Альтернативный киловатт, 2011, №5, с. 48-51

16. Бирюк В.В., Серебряков Р.А., Зазимко В.Н., Вихревая ветро-солнечная энергетическая установка, ж. Альтернативная энергетика и экология, №7, 2013 г., с. 23-26

17. Серебряков Р.А., Бирюк В.В., Vortex effect – vortex energy technologies, Research in Agricultural Electric Engineering, volume 4, 2013, №4, page 74-78

18. Серебряков Р.А., Волов В.Т., Исследование СВТ с вращающимся диффузором, депонировано в ВИНИТИ (УДК 621.43.46), №5713, 1984, 9

19. Серебряков Р.А., Волов В.Т., Анализ возможности использования СВТ с вращающимся диффузором, Межвузовский сборник КУАИ «Аэродинамика ЛА и их систем», 1987, с. 134-138.

20. Серебряков Р.А., Юденков Н.А., Результаты экспериментальных исследований модели вихре-смерчевой установки в аэродинамической трубе малых скоростей, ЦАГИ, НИЦ «Аэродинамика», н/т отчет №1, 1991.

21. Серебряков Р.А., Юденков Н.А., Результаты экспериментальных исследований модели вихревого ветроэнергетического преобразователя, н/т отчет №2, НИЦ «Аэродинамика», 1992

22. Серебряков Р.А., Бирюк В.В., Вихревая ветроэнергетическая установка, сб. «Ракетно-космическая техника», сер. XII, Самара, 2000, с. 43-73

23. Серебряков Р.А., Калениченко А.Б., Вихревая ветроэнергетика, ж. Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века, №11, 2001, с. 28-29

24. Серебряков Р.А., Калениченко А.Б., Савченко А.М., Родионов Ю.Н., Энергия вихря и энергия вакуума – от теории к практике, ж. Энергетика и промышленность России, 2003, № 6, с. 10-12.

25. Серебряков Р.А.. Автономная ветроэнергетика, ж. Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века, №7, 2004, с. 53-55.

26. Серебряков Р.А., Бирюк В.В., Пиралишвили Ш.А., Вихревая энергетика в энергосберегающих технологиях, сб. докл. XIX школы-семинара «Проблемы газодинамики и тепломассообмена в энергетических технологиях, г. Орехово-Зуево, М. Издат. Дом МЭИ, 2013, с. 15-16

27. Бирюк В.В., Серебряков Р.А., Толстоногов А.П., Методика расчета вихревых установок, НТО СГАУЦ, Самара, 1992, 96 с.

28. Краснов Ю.К., Кикнадзе Г.И., Эволюция смерчеобразных течений вязкой жидкости, ДАН СССР, 1986, т.290, №6, с.1315.

29. Краснов Ю.К., Кикнадзе Г.И., Серебряков Р.А., Патент РФ №1779283, Способ формирования потоков сплошных сред, 1990.

30. Серебряков Р.А., Борисов Э.В., Патент РФ № 2002981, Способ формирования закрученных потоков, 1992

31. Серебряков Р.А., Патент РФ №2093702, Вихревая ветроэнергетическая установка, 1996

32. Серебряков Р.А., Родионов Ю.Н., Патент РФ №2101550, Способ формирования низкопотенциальных закрученных потоков и устройство для его реализации, 1997

33. Серебряков Р.А., Патент РФ №2073111, Вихревая ветроустановка, 1998

34. Бирюк В.В., Красноруцкий И.А., Вихревая газоветроустановка для электроснабжения компрессорных станций, Вестник Самарского аэрокосмического университета им. С.П. Королева, 2011, №5(29), с. 29-35.

35. Бирюк В.В., Красноруцкий И.А., Методика расчета и анализа аэродинамических показателей газового потока в вихревой ветроэнергетической установке, Вестник СГАКУ им. С.П. Королева, 2013, №3(41), часть 1, с. 40-47.

ОСОБЕННОСТИ КИНЕМАТИКИ ДВИЖЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА ПРИ АБРАЗИВНОЙ ДОВОДКЕ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ

Скрябин В.А.

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технология машиностроения» Пензенского государственного университета (г. Пенза, Россия).

FEATURES OF KINEMATICS OF MOTION OF INSTRUMENT AT THE ABRASIVE POLISHING OF SEALING SURFACES OF DETAILS PIPELINE ARMATURE

Skryabin V.

doctor of engineering sciences, professor, professor of department "Technology of engineer" of the Penza state university (Penza, Russia).

Аннотация

В статье разработана кинематическая схема шлифовально-притирочного переносного станка и созданы аналитические зависимости определения угловых скоростей вращения инструментального диска и притиров, с помощью которых определяются траектории движения инструмента. Приведен пример расчета кинематических параметров и шероховатости обрабатанной уплотнительной поверхности задвижки с диаметром условного прохода *DN*100.

Abstract

In the article kinematics схема of a polishing-grind in portable machine-tool is worked out and analytical dependences of determination of angulators of rotation of instrumental disk and притиров are created, by means of that the trajectories of motion of instrument are determined. An example of calculation of kinematics parame-

ters and roughness of processed of sealing surface of bolt is made with the diameter of conditional passage-way of *DN*100.

Ключевые слова: кинематическая схема, шлифовально-притирочный переносной станок, аналитические зависимости, скорости вращения инструментального диска и притиров, шероховатость, уплотнительная поверхность задвижки.

Keywords: kinematics схема, polishing-grind in portable machine-tool, analytical dependences, speeds of rotation of instrumental disk and притиров, roughness, sealing surface.

Плотность (непроницаемость уплотнительных поверхностей деталей арматуры-задвижки и корпуса) в процессе ремонта достигается абразивной доводкой, которая представляет собой процесс чистовой обработки уплотнительных поверхностей, при котором зерна абразивного материала свободно распределены в виде пасты или суспензии. Инструментом служит притир, на поверхность которого наносится паста или суспензия. К уплотнительным поверхностям деталей трубопроводной арматуры, обрабатанных абразивной доводкой, предъявляются следующие требования: шероховатость поверхности не ниже R_a= 0,08 мкм; отклонение от плоскостности до 1мкм. Для получения высокого качества обрабатываемой поверхности при обработке необходимо учитывать такие факторы, как: исходное состояние поверхности детали; скорости вращения инструментального блока и инструментов для абразивной доводки (их величины зависят от характера доводочной операции); давление (усилие прижима) притира на обрабатываемые поверхности, величина которого зависит как от характера доводочной операции, так и от вида обрабатываемого материала; вид абразива (паста, суспензия, порошок и др.). При производстве или ремонте запорных (уплотнительных) деталей трубопроводной арматуры, (в частности при мелком ремонте, т.е. восстановлении уплотнительных поверхностей корпусов клиновых задвижек), главным критерием является обеспечение герметичности затвора. Для этого необходимо получить заданные качественные характеристики уплотнительных поверхностей. Одним из вариантов финишной обработки является доводка с применением переносного станка (рисунок 1) для шлифования и притирки уплотнительных поверхностей корпусов клиновых задвижек [1, с.102; 2, с.62; 3, с.123; 4, с.115].

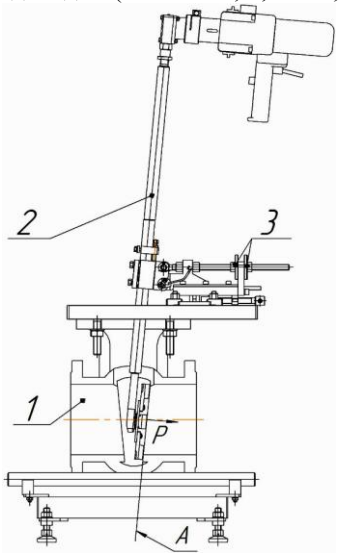


Рисунок 1 – Схема переносного станка для абразивной доводки.
1 – обрабатываемый корпус; 2 – станок; 3 – регулировочные винты для приложения усилия; А – обрабатываемая уплотнительная поверхность корпуса задвижки.

На переносном станке типа инструмент совершает сложное вращательное движение относительно обрабатываемой поверхности, позволяя тем самым получать требуемые параметры ее качества. Для того чтобы достичь малой величины шероховатости уплотнительной поверхности, траектория движения инструмента должна иметь определенное сочетание движений. На переносном станке инструмент совершает сложное вращательное движение, которое состоит из: главного движения (вращения диска, на котором закреплен инструмент, непосредственно от двигателя) и движения, обеспечивающего равномерную обработку (вращения инструмента вокруг своей оси). Согласно техническим требованиям, получение заданных параметров качества по всей площади обрабатываемой поверхности является главной задачей.

При решении данной задачи необходимо определить траекторию движения инструмента. Для этого выполним расчет по определению угловой скорости инструментальной головки (притира).

Рассмотрим движение инструмента (рисунок 2), на который действуют следующие нагрузки: движущая сила $P_{дв}$ от привода, приложена в точке А (центр инструмента); силы резания (сопротив-

ления) R_z, R_y, R_x (сопротивления), которые распределены по поверхности обработки. Эти силы можно заменить одной результирующей силой $R_р$, приложив ее в центре «С». Эта сила и будет являться силой резания. Предварительные расчеты показывают, что с большой степенью точности центр «С» можно расположить на среднем радиусе:

$$r_{ср}=\frac{1}{2}\cdot(r_1+r_2), \quad (1)$$

где r_1 и r_2 – соответственно наружный и внутренний радиус обрабатываемой поверхности (кольца).

Под действием этих нагрузок инструмент будет совершать сложное плоскопараллельное движение, состоящего из переносного вместе с точкой А (переносное движение) и вращательного движения вокруг оси, проходящей через точку А (относительное движение). При обработке мощность резания $N_{рез}$, развиваемая силой резания $R_р$, будет связана с мощностью двигателя привода станка следующим соотношением:

$$N_{рез.} \leq \eta \cdot N_{прив}, \quad 2)$$

где η –кпд привода.

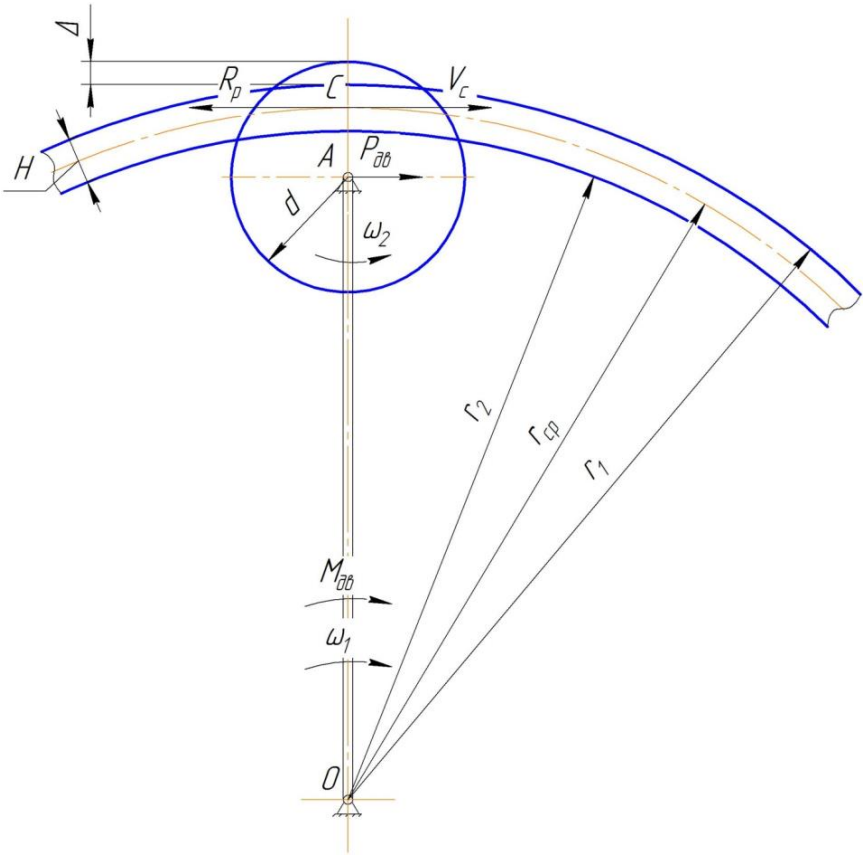


Рисунок 2– Схема для определения угловых скоростей движения инструментального диска и притиров.

Мощность привода определяется по формуле:

$$N_{прив.}=M_{дв}\cdot\omega_1=P_{дв}\cdot V_A \quad (3)$$

гдеV_A – линейная скорость точки приложения движущей силы.

Мощность резания определяется по формуле:

$$N_{рез}=n\cdot R_р\cdot V_C, \quad (4)$$

где n – число одновременно работающих инструментов, $R_р$ сила резания, V_C – линейная скорость точки приложения силы сопротивления.

Сила резания определяется как:

$$R_р=f\cdot F_{пр}, \quad (5)$$

где f – коэффициент (трения) сопротивления между инструментом и обрабатываемой поверхностью, $F_{пр}$ – усилие прижима инструмента к обрабатываемой поверхности.

Скорость V_C точки приложения силы сопротивления можно определить по теореме о сложении скоростей при плоском движении и в данном случае она определяется следующим образом:

$$V_C=V_A-V_{CA}=\omega_1\cdot OA-\omega_2\cdot AC,$$

где V_A – линейная скорость переносного движения, V_{CA} – линейная скорость относительного движения.

В этом случае

$$N_{рез}=n\cdot f\cdot F_{пр}\,(\omega_1\cdot OA-\omega_2\cdot AC), \quad (6)$$

где n–число одновременно работающих инструментальных головок, $R_р$ – сила резания, ω_1, ω_2 – угловые скорости привода и инструмента, OA, AC – плечи приложения сил. Преобразовав зависимость (6) относительно ω_2 , получим:

$$n\cdot f\cdot F_{пр}\cdot\omega_2\cdot AC=n\cdot f\cdot F_{пр}\cdot\omega_1\cdot OA-N_{рез} \quad (7)$$

$$\omega_2 = \frac{n \cdot f \cdot F_{np} \cdot \omega_1 \cdot OA - N_{рез}}{n \cdot f \cdot F_{np} \cdot AC}.$$

$\omega_1 = 2\pi \cdot n_1$.

Для определения траектории движения инструмента рассмотрим положение точки B при различных параметрах времени t. Примем за начальный момент времени $t_0=0$, приращение $\Delta t=0{,}1$с (рисунки 3,4).

При $t_0=0$: Спроецируем на ось OX положение точки B: $X_0=R_д+R_{кр}$.

Спроецируем на ось OY положение точки B: $Y_0=0$. Углы поворота $\varphi_д$ и $\varphi_{кр}$ равны нулю.

При $t_1 = t_0 + \Delta t$: $t_1=0+0{,}1=0{,}1$ с.

Определяем угол поворота диска $\varphi_д = \omega_1 \cdot t_1$ и угол поворота инструмента $\varphi_{кр} = \omega_2 \cdot t_1$.

Спроецируем на ось OX положение точки B_1 (рисунок 5):

$$X_1 = a + в.$$

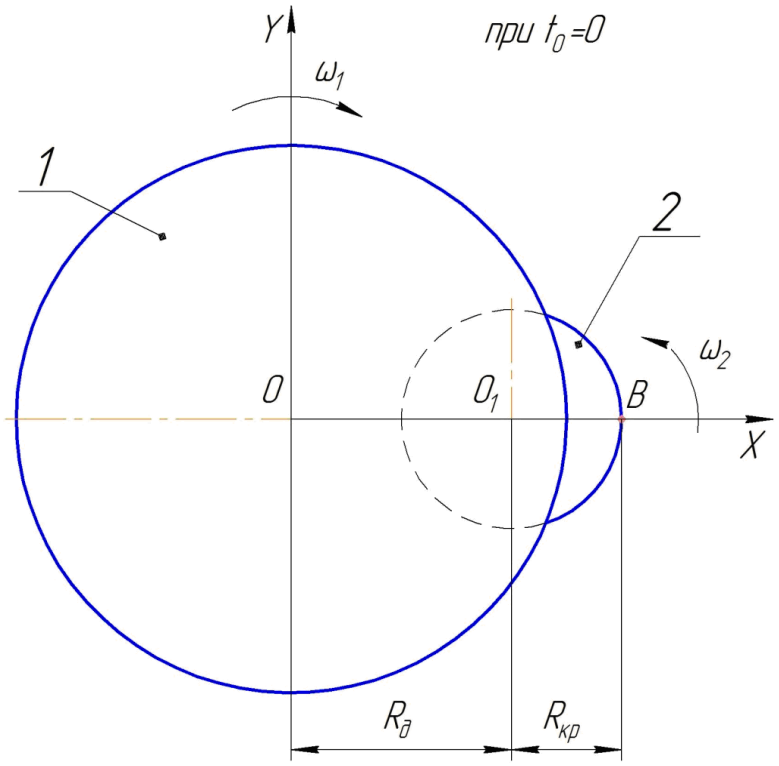


Рисунок 3 – Положение точки B инструмента в начальный момент времени t_0: 1 – диск, на котором закреплен инструмент; 2 – инструмент.

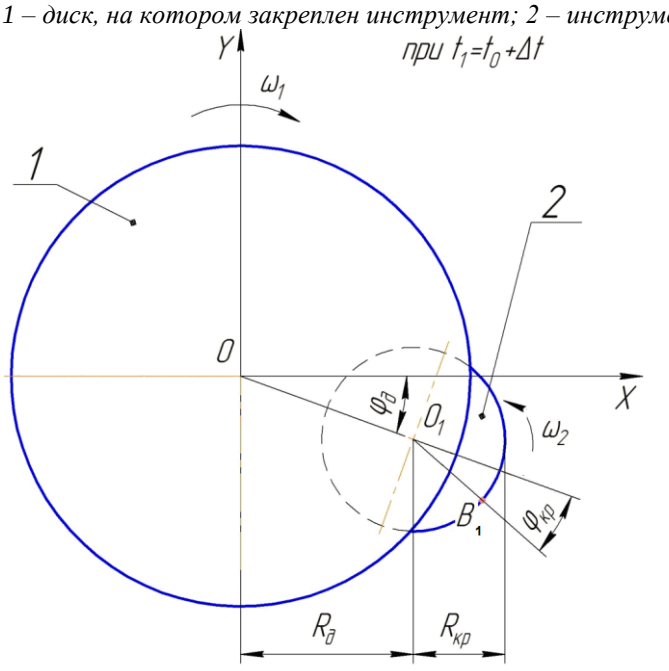


Рисунок 4 – Положение точки B_1 инструмента в момент времени t_1: 1 – диск, на котором закреплен инструмент; 2 – инструмент.

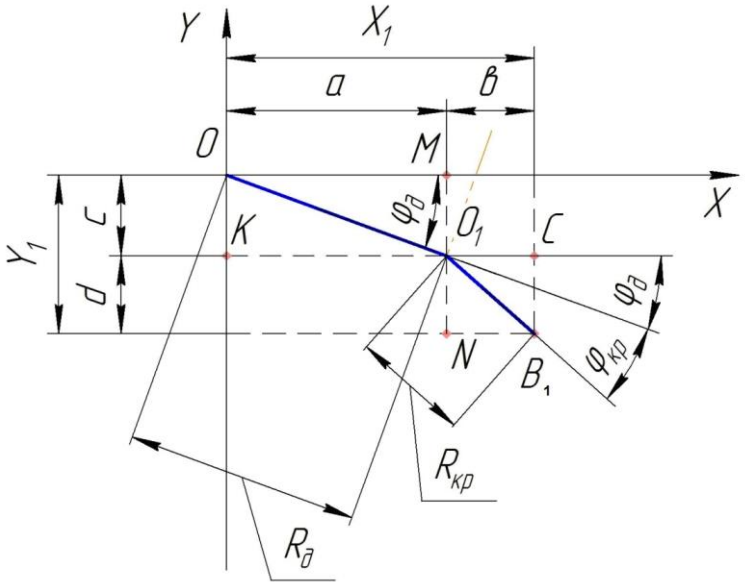


Рисунок 5 – Схема расчета положения точки B_1.

Из треугольника OO_1M:

$$a=R_д cos\varphi_д.$$

Из треугольника B_1O_1C:

$$в=R_{кр} cos(\varphi_{кр}+\varphi_д).$$

Спроецируем на ось OY положение точки B_1:

$$Y_1=c+d.$$

Из треугольника OO_1K:

$$c= R_д cos(90^o-\varphi_д).$$

Из треугольника B_1O_1N:

$$d= R_{кр} cos[90^o-(\varphi_{кр}+\varphi_д)].$$

Рассмотрев два момента времени t_0 и t_1, получим координаты положения точки B_1, что позволяет рассчитать путь, пройденный точкой за определенный момент времени.

$$\Delta l= \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2};$$

$$\Delta x= X_1- X_0;$$

$$\Delta y= Y_1- Y_0.$$

Для того, чтобы определить полный путь, пройденный точкой B_1, необходимо произвести расчет до момента когда $\varphi_д$ будет равен 2π. Вследствие того, что этот расчет довольно трудоемкий, следует использовать программный продукт, который позволит быстро и точно рассчитать положение заданных точек в определенный момент времени.

1.Пример расчета кинематических параметров и шероховатости обработанной уплотнительной поверхности задвижки с диаметром условного прохода DN100.

Из рисунков 1.1 и 1.2 определяем размеры ОА и АС.

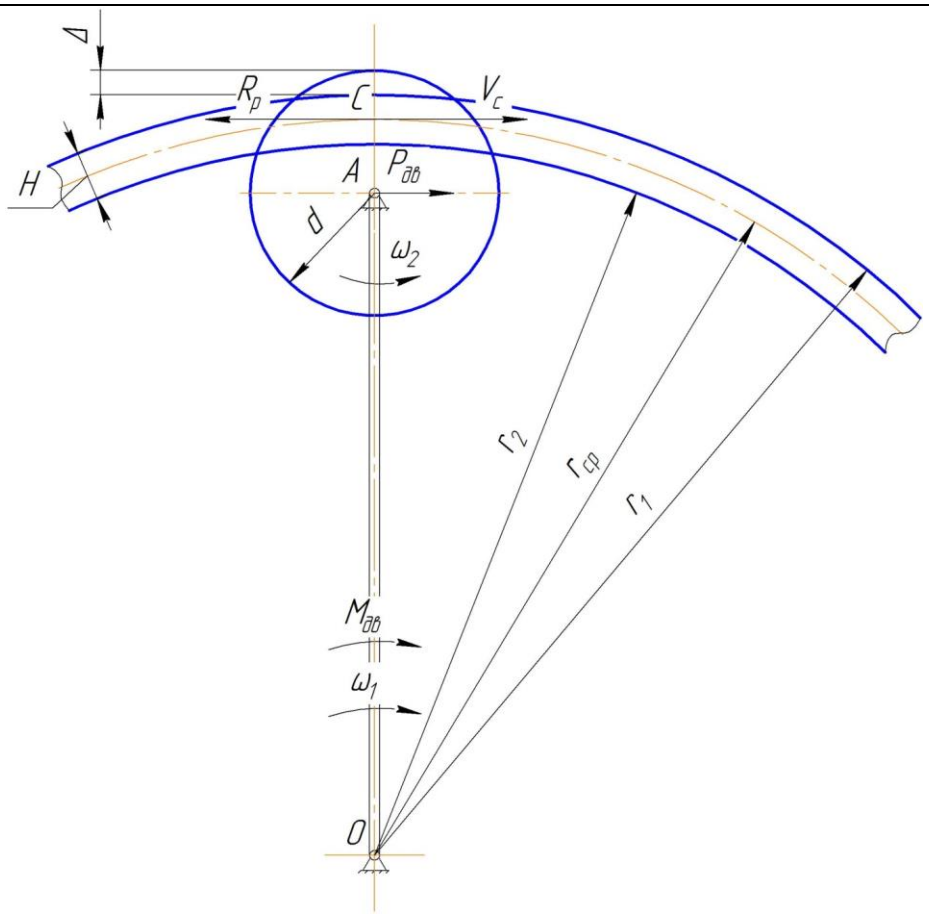


Рисунок 1.1– Схема для определения угловой скорости инструментальной головки.

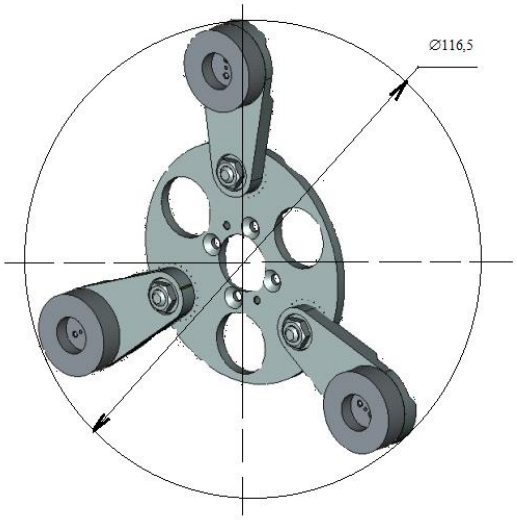


Рисунок 1.2-Общий вид блока инструментального DN100…200.

Наружные диаметры инструментальных блоков D= ∅116,5…241 мм, $D_{инструмента}$=40мм; $D_{диска}$=40мм.

Из рисунков 1.1 и 1.2: OA– расстояние от центра инструментального блока до центра инструмента; OA=116,5/2-40/2=58,25-20=38,25мм. Наружные диаметры инструментальных блоков D= ∅116,5…241 мм, $D_{инструмента}$=40мм; $D_{диска}$=40мм.

AC– расстояние от центра инструментального блока до середины обрабатываемой уплотнительной поверхности. H–ширина уплотнительной поверхности. Для DN100- $H=\frac{D_{max}-D_{min}}{2}$, H=(125-110)/2=7,5мм.

Из рисунка 1: $AC=\frac{D_{инструмента}}{2}-\Delta-\frac{H}{2}$,

где Δ– вылет инструмента ($\Delta\approx$5мм) за край уплотнительной поверхности для исключения его торможения за счет разности линейных скоростей

вращения инструментального блока V_A и инструмента V_{CA}.

$$AC=\frac{40}{2}-5-3{,}75=11{,}25\text{мм}.$$

Мощность резания определяется по формуле:

$$N_{рез}=n\cdot R_p\cdot V_C,$$

где n – число одновременно работающих инструментов, R_p – сила резания, V_C – линейная скорость точки приложения силы сопротивления.

Сила резания подсчитывается по формуле:

$$R_p=f\cdot F_{пр},$$

где f – коэффициент (трения) сопротивления между инструментом и обрабатываемой поверхностью; $F_{пр}$ – усилия прижима инструмента к обрабатываемой поверхности. По производственным данным [2,с.3] при чистовой притирке V_C ограничивают значениями 0,25…0,5 м/с, а при черновой притирке V_C ограничивают значениями 0,4…2 м/с.

Коэффициент трения f между абразивным инструментом и обрабатываемой поверхностью из легированной стали изменяется в диапазоне 0,1…0,4.

В этом случае $N_{рез}=n\cdot f\cdot F_{пр}\cdot V_C$.

Для определения усилия прижима инструмента к обрабатываемой поверхности $F_{пр}$ приведем таблицу 1.1. Все рекомендуемые усилия прижима в таблице 1.1 являются данными, полученными в результате производственных испытаний.

Таблица 1.1- Рекомендуемые значения усилия прижима.

DN	50	80	100	150	200	400	600	800	1000	1200
S, см^2	11	20	28	47	85,4	193,2	290	617	805	1160
F (P=0,1 МПа), кг	11	20	7	8	10	20	24	30	30	36
F (P=0,15 МПа), кг	16,5	30	8,5	12	15	30	36	45	45	54
F (P=0,04 МПа), кг	4,4	8	2,6	3	4	7,7	9,6	12	12	15

S-суммарная площадь контакта инструментов с обрабатываемой поверхностью.

$N_{рез.}$=3·0,2·70·0,3=12,6Н·м/с=12,6Вт=0,0126кВт -чистовая притирка.

$N_{рез.}$= 3·0,2·85·0,4=20Н·м/с=26Вт=0,02кВт-черновая притирка.

Угловая скорость вращения инструмента определяется по следующей зависимости (рисунок 1.1):

$$\omega_2=\frac{n\cdot f\cdot F_{пр}\cdot\omega_1\cdot OA-N_{рез}}{n\cdot f\cdot F_{пр.}\cdot AC},$$

где n – число одновременно работающих инструментальных головок,

$R_p=f\cdot F_{пр}$ – сила резания, ω_1, ω_2 – угловые скорости двигателя привода и инструмента, OA, AC – плечи приложения движущей сила $P_{дв}$ от привода, приложенной в точке А и результирующей силой резания R_p, f – коэффициент (трения) сопротивления между инструментом и обрабатываемой поверхностью, $F_{пр}$–усилия прижима инструмента к обрабатываемой поверхности.

Мощность резания и мощность двигателя привода связаны соотношением:

$N_{рез.}\le\eta\cdot N_{ДВ}$, где η - КПД привода ($\eta\approx0{,}9$).

Мощность двигателя связана с моментом вращения двигателя привода зависимостью:

$$\eta\cdot N_{ДВ}=M_{дв}\cdot\omega_1.$$

Угловая скорость двигателя определяется следующим образом:

$$\omega_1=\frac{2\pi n}{60}.$$

По производственным данным частота вращения диска с инструментами n_1=120 мин$^{-1}$ при черновой притирке.

Тогда угловая скорость

$\omega_1=\frac{2\pi n}{60}=\frac{6{,}28\cdot120}{60}=12{,}6\frac{\text{рад}}{\text{с}}$. При получистовой и чистовой притирке ω_1=

$\frac{6{,}28\cdot100}{60}=10{,}4\frac{\text{рад}}{\text{с}}$. При чистовой притирке

$$M_{ДВ}=\frac{\eta\cdot N\text{дв}}{\omega_1}=\frac{0{,}9\cdot2}{12{,}6}=0{,}16\text{кН}\cdot\text{м}.$$

При черновой притирке $M_{ДВ}$=

$$\frac{\eta\cdot N\text{дв}}{\omega_1}=\frac{0{,}9\cdot2}{10{,}4}=0{,}18\text{кН}\cdot\text{м}.$$

Угловая скорость инструмента ω_2 для чистовой притирки определяется как:

$$\omega_2=\frac{3\cdot0{,}2\cdot70\cdot10{,}4\cdot38{,}25\cdot10^{-3}-12{,}6}{3\cdot0{,}2\cdot70\cdot11{,}25\cdot10^{-3}}=\frac{4{,}1}{0{,}47}=8{,}72\frac{\text{рад}}{\text{с}}.$$

Определим линейную скорость инструмента по зависимости:

$V_2=\omega_2\cdot R$, где R–радиус инструмента.

V_2=8,72·20·10^{-3}=0,174 $\frac{м}{с}$ (10,44 $\frac{м}{мин}$).

В соответствии с производственными данными по предприятиям России и литературным источникам [2,с.122-125;3,с.135-142] окружную скорость при чистовой притирке ограничивают значениями не более 0,5..0,8 м/с и рекомендуют задавать в диапазоне 0,20…0,5 м/с).

Давление притира на обрабатываемую поверхность определяется как:

$$P = \frac{F_{пр}}{S} = \frac{7}{28} = 0{,}25\frac{кгс}{см^2} = 0{,}025\ \text{МПа}.$$

Среднее давление по таблице 1:

P=0,04…0,1МПа (0,4…1 $\frac{кгс}{см^2}$).

По производственным и литературным данным давление при чистовой притирке находится в диапазоне 0,05…0,12 МПа.

Определим скорость вращения диска с инструментами:

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D_{диска} \cdot n}{1000} = \frac{3{,}14 \cdot 116{,}5 \cdot 100}{1000} \approx 37\frac{м}{мин}.$$

Шероховатость обработанной поверхности при плоской притирке согласно исследованиям [4,с.114-118] определяется по следующей зависимости:

$$R_a = C_{R_a} \cdot P^{y} \cdot HB^{-m} \cdot d\ ,$$

где C_{Ra} коэффициент, зависящий от свойств обрабатываемого материала, абразива и других условий обработки; P давление притира на обрабатываемый материал; HB твердость обрабатываемого материала; d диаметр абразивных зерен. Для наплавленной поверхности из высоколегированной стали марки Св-15Х18Н12С4ТЮ имеем: P=0,4 $\frac{кгс}{см^2}$ (0,04МПа), y=1, m=1, HB=120 $\frac{кгс}{мм^2}$. Абразивным материалом являются микрошлифпорошки М10(F800) электрокорунда хромотитанистого марок 91А…95А. C_{Ra}=235…280.

$$R_a = 235 \cdot 0{,}4^1 \cdot (120 \cdot 10^2)^{-1} \cdot 10 \approx 0{,}07 мкм.$$

Угловая скорость инструмента ω_2 для черновой притирки определяется как:

$$\omega_2 = \frac{3 \cdot 0{,}25 \cdot 85 \cdot 12{,}6 \cdot 38{,}25 \cdot 10^{-3} - 20}{3 \cdot 0{,}25 \cdot 85 \cdot 11{,}25 \cdot 10^{-3}} = \frac{10{,}7}{0{,}7} = 15{,}2\frac{\text{рад}}{\text{с}}.$$

$V_2 = 15{,}2 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 0{,}31\frac{м}{с}(18{,}6\frac{м}{мин})$.

При механической доводке плоских наружных поверхностей рациональные в соответствии с производственными и литературными данными [2,с.62; 3,с.123] скорости вращения притира для предварительной притирки изменяются в диапазоне 0,5…2м/с.

$$P = \frac{F_{пр}}{S} = \frac{10.5}{28} = 0{,}4\frac{кгс}{см^2} = 0{,}04$$

МПа(0,15МПа).

Определим скорость вращения диска с инструментами:

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D_{диска} \cdot n}{1000} = \frac{3{,}14 \cdot 116{,}5 \cdot 120}{1000} \approx 43{,}92\frac{м}{мин}.$$

По производственным и литературным данным давление при черновой притирке находится в диапазоне 0,12…0,2МПа. В качестве абразивного материала используются микрошлифпорошки М14(F600) электрокорунда хромотитанистого марок 91А…95А. C_{Ra}=235…280.

$$R_a = 280 \cdot 1{,}5^1 \cdot (120 \cdot 10^2)^{-1} \cdot 14 \approx 0{,}56 мкм.$$

Вследствие того, что построение траекторий движения инструмента связано с достаточно трудоемкими и длительными по времени вычислениями, следует использовать программный продукт, который позволит быстро и точно рассчитать положение заданных точек в определенный момент времени.

Визуализация траектории движения точек инструмента выполнена с помощью программного продукта *Lazarus* (симбиоз программ *DELFI* и C++).

На рисунке 1.3 приведен интерфейс программы *Lazarus* для расчета угловой скорости инструмента .

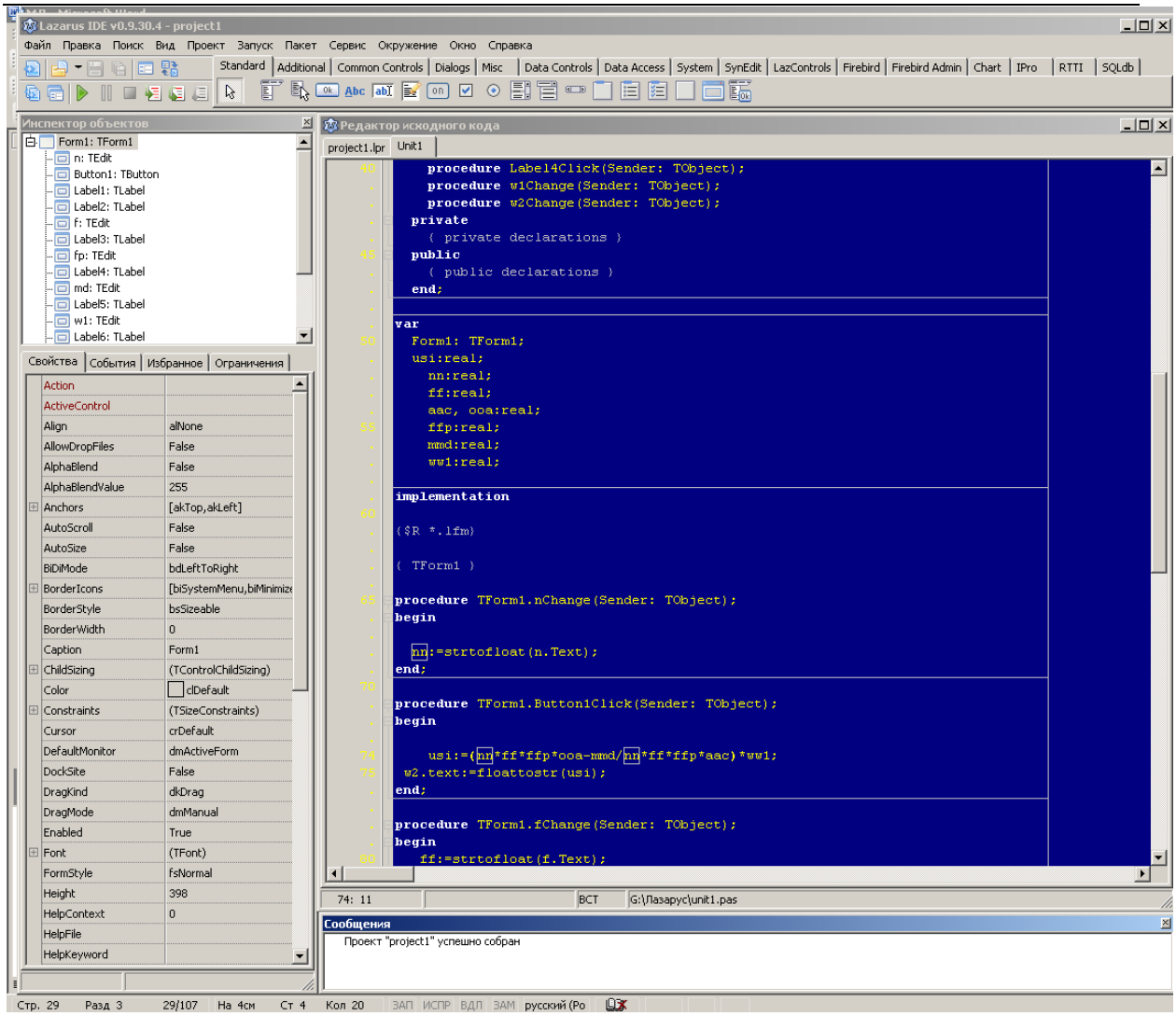
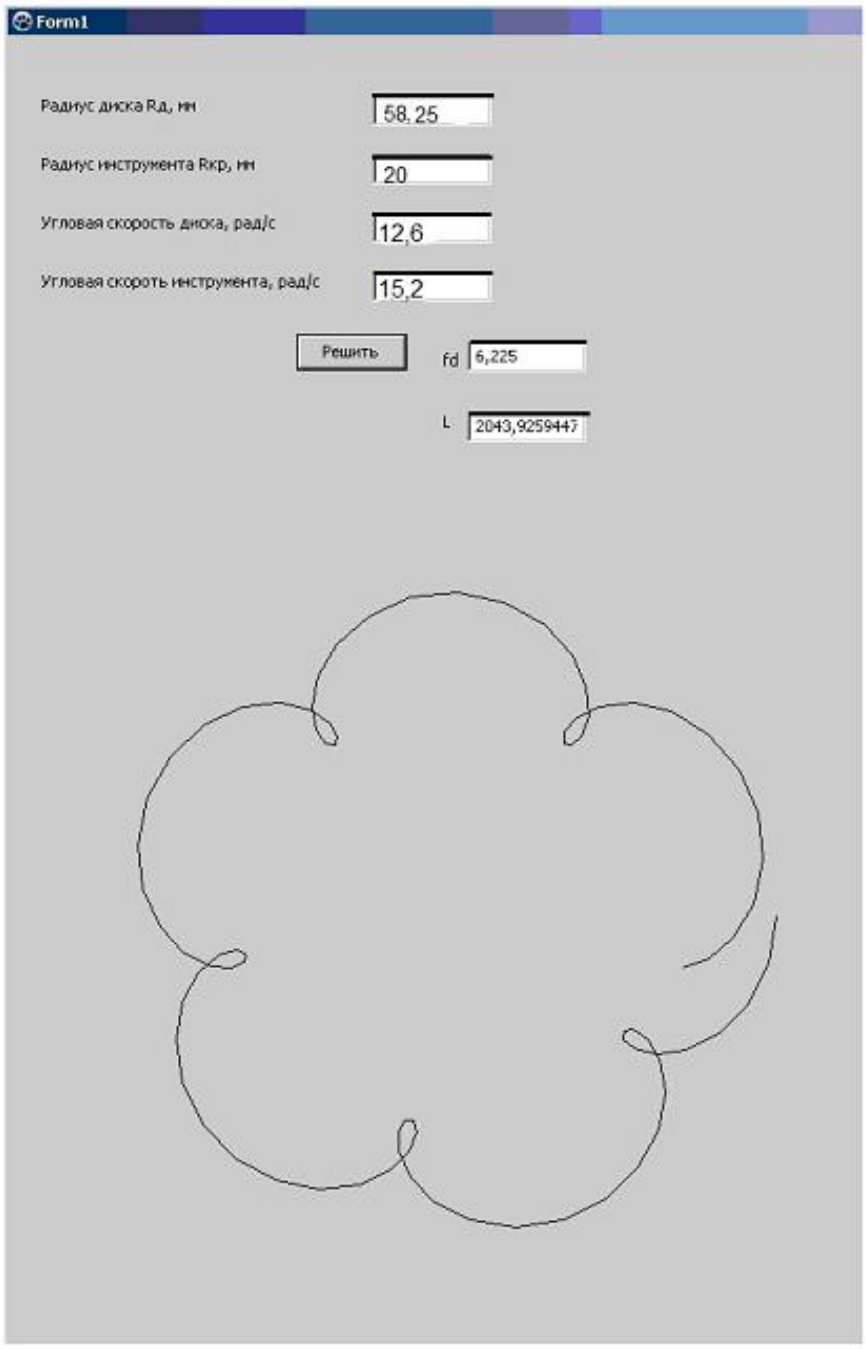


Рисунок 1.3 – Интерфейс программы Lazarus для расчета угловой скорости инструмента ω_2.

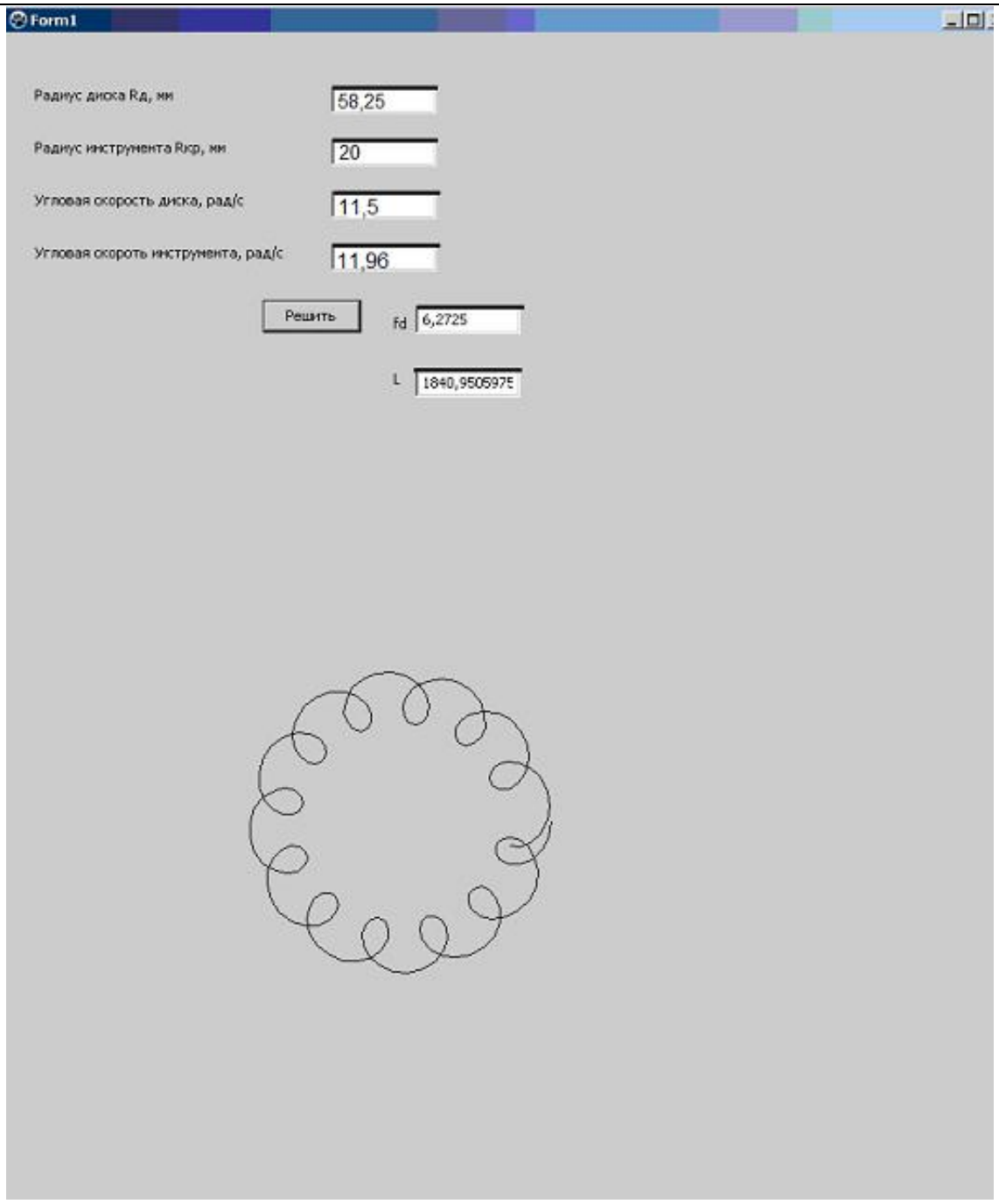
Одним из важных вопросов стабильного обеспечения качества обработки поверхностей деталей является управление траекторией движения притира.

Для подтверждения выполненных расчетов рассмотрим примеры траектории движения точек инструмента при различных исходных данных: $R_д$ – радиус диска, на котором закреплены инструменты, мм; $R_{кр}$ – радиус инструмента, мм; ω_1 – угловая скорость диска, рад/с; ω_2 – угловая скорость инструмента, рад/с. Визуализация траектории движения точек инструмента выполнена с помощью программного продукта *Lazarus* и показана на рисунке 1.4 а, б, в.

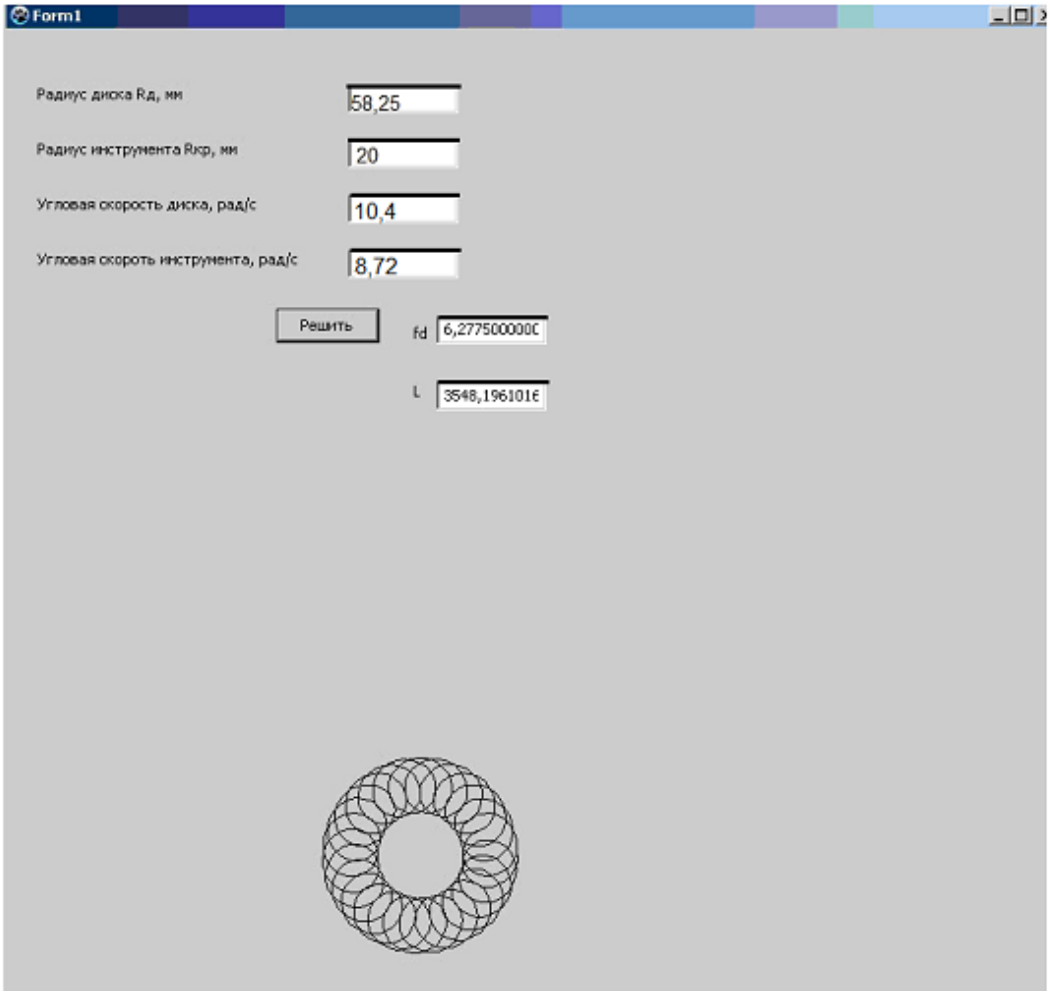
Зная траекторию движения инструмента, можно точно устанавливать скорость вращения инструментального блока [5,с. 8–13; 6, с. 3 – 10].


Form1
Радиус диска Rд, мм
58,25
Радиус инструмента Rкр, мм
20
Угловая скорость диска, рад/с
12,6
Угловая скороть инструмента, рад/с
15,2
Решить
fd
6,225
L
2043,9259447

a)


Form1
Радиус диска Rд, мм
58,25
Радиус инструмента Rкр, мм
20
Угловая скорость диска, рад/с
11,5
Угловая скороть инструмента, рад/с
11,96
Решить
fd
6,2725
L
1840,9505975

б)



в)

Рисунок 1.4– Траектория движения выбранной точки инструмента при заданных параметрах: а) черновая обработка, б) получистовая обработка, в) чистовая обработка.

На рисунке 1.5 показан след точки притира по обрабатываемой поверхности.

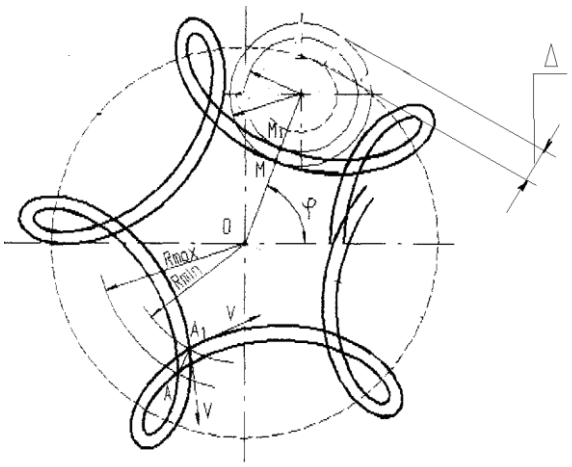


Рисунок 1.5. След точки притира по обрабатываемой поверхности.

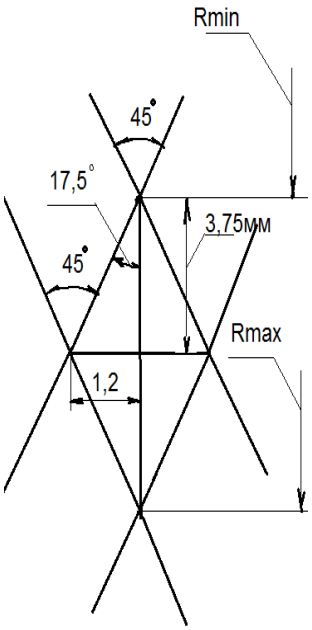


Рисунок 1.6. Графическое построение следов сетки точки притира на обрабатываемой поверхности.

Анализ теоретических результатов исследований сложного движения пластин показывает влияние следа точки инструмента по обрабатываемой уплотнительной поверхности на качество обработки поверхностей деталей. Из рисунков 1.5 и 1.6 следует, что равномерная сетки при пересечении рисок от наложения двух движений получилась за счет плавной и равномерной на скорости движения инструмента по траектории, стабильной величины давления притира на обрабатываемую поверхность по всей ее площади. Это уменьшает завал торцевой уплотнительной плоскости и способствует достижению заданных параметров качества поверхности.

Список литературы:

1. Сейнов, С.В. Технологии и оборудование для притирки уплотнений / С.В. Сейнов, Ю.С. Сейнов, А.Н. Мартынов. Справочник. М.: ООО «Прондо», 2013. 209 с.

2. Кожуро, Л.М. Отделочно-абразивные методы обработки Л.М. Кожуро, А.А. Панов, Э.Б. Пономарев, П.С. Чистосердов. Минск.: Вышэйшая школа, 1983. 287с.

3. Ящерицын, П.И. Тонкие доводочные процессы обработки деталей машин и приборов/П.И. Ящерицын, А.Г. Зайцев, А.И. Барботько. Минск.: Наука и техника, 1976. 328с.

4. Орлов, П.Н. Технологическое обеспечение качества деталей методами доводки. М.:Машиностроение, 1988. 388с.

5. Скрябин, В.А. Модернизация переносного станка для шлифования и притирки уплотнительных поверхностей затворов задвижек трубопроводной арматуры / В.А. Скрябин, Ж.В. Павлова. Ремонт, восстановление, модернизация.-М.:«ООО Наука и технологии»,2015. №2. С. 8 – 13.

6. Скрябин, В. А. Технология ремонта корпуса задвижки трубопроводной арматуры/В.А. Скрябин, Ж.В. Павлова. Ремонт, восстановление, модернизация.-М.:«ООО Наука и технологии»,2015. №3. С. 3 – 10.

УДК 691.32

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЧНОСТЬЮ БЕТОНА КОМБИНИРОВАННЫМ МИЦЕЛЛЯРНЫМ КАТАЛИЗАТОРОМ

Шишкина А.А.
кандидат технических наук, доцент кафедры технологии строительных изделий, материалов и конструкций Криворожский национальный университет, г. Кривой Рог, Украина

MANAGEMENT STRENGTH CONCRETE COMBINED MICELLAR CATALYST

Shishkina A.
Ph.D., assistant professor of construction products, technologies, materials and designs Kryvyi Rih National University, Krivoy Rog, Ukraine

Аннотация

Проведенные физико-механические исследования порошкового и мелкозернистого бетонов, которые показали, что применение комбинированного нанокатализатора, в качестве которого используются мицеллы коллоидных поверхностно-активных веществ, за счет введения в их состав молекулярных поверхностно-активных веществ, приводит к увеличению скорости формирования прочности, как цементного камня, так и бетона, а также увеличивает конечную прочность наноструктурированного таким образом бетона.

Abstract

Carried physico-mechanical studies of powdered and fine-grained concrete, which showed that the use of a combination nanocatalyst, as which are used micelle colloidal surfactants, due to the introduction into their structure of molecular surfactants, increases the rate of formation of the strength as the cement stone and concrete and also increases the final strength of the concrete thus nanostructured

Ключевые слова: Бетон, мицеллы, поверхностно-активное вещество, прочность, состав бетона
Keywords: Concrete, micelles, surfactant, strength concrete composition

ВВЕДЕНИЕ

Последние десятилетия двадцатого века ознаменовались значительными достижениями в технологии бетона. В соответствии с положениями физической химии, смесь цемента, минерального молотого порошка, мелкого песка и воды, является суспензией. Бетоны нового поколения, в том числе реакционно-порошковый бетон (reactive powder concrete), можно называть суспензионными. Кроме того такой бетон относится к наноструктурированных материалов.

Улучшение свойств бетонов, в частности повышение его прочности, в настоящее время проводится по трем основным направлениям: модифицирования структуры цементного камня [1-4]; катализ реакций, протекающих в системе «цемент - вода» [5,6]; направленное регулирование минералогического состава цемента.

Наиболее перспективным способом улучшения свойств бетонов применение катализа реакций, протекают в системе «цемент - вода». Установлена возможность осуществления такого катализа за счет применения наночастиц - мицелл, которые образуют определенные поверхностно-активные вещества [5,6], позволяет значительно сократить время, необходимое для достижения бетоном необходимой прочности. Это, в свою очередь, приводит к сокращению сроков строительства и повышения качества бетона.

Особое значение в последние годы приобрели нанокатализаторы - многокомпонентные микроэмульсионные системы, включающие поверхностно-активные вещества (МПАВ), образующие мицеллы, обычные молекулярные поверхностно-активные вещества (ПАВ) (чаще всего это спирты C_5 -C_{12}) и воду. Такие композиции ПАВ зачастую имеют более высокую способность образовывать мицеллы и солюбилизирующую способность [7]. Мицеллярный ускорительный эффект вызывается комбинацией нековалентных взаимодействий между мицеллой с одной стороны и реагирующими веществами и активированным комплексом с другой стороны.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В исследованиях для изготовления бетона использовали портландцемент М400 (ПАТ «Хайдельберг цемент Кривой Рог»), мелкий заполнитель - отходы обогащения железных руд Новокриворожкого горно-обогатительного комплекса ОАО «Арселор Миттал Кривой Рог» (Украина), имеющих максимальный размер частиц 0,63 мм. В качестве МПАВ использовали олеат натрия (simagchem corp., Китай), в качестве молекулярного ПАВ - пропандиол-1,2,3. Компоненты бетонной смеси дозировали в необходимых, согласно плана эксперимента, количествах, перемешивали в лабораторном смесителе в течение 3 мин.

Полученная смесь укладывалась в металлическую форму-куб, имеющий размер сторон 7 см. Форму, содержащую бетонную смесь жестко закрепляли на лабораторной виброплощадке и уплотняли вибрированием до полного уплотнения, которое характеризовалось прекращением оседания бетонной смеси и прекращением выделения пузырьков возду-

ха. После завершения укладки и уплотнения бетонной смеси в форме открытую поверхность образца заглаживали кельмой.

Первые 24 часа образцы бетона твердели в нормальных условиях, при этом их до распалубки хранили в формах, покрытых влажной тканью. Это исключало возможность испарения из них влаги в помещении с температурой воздуха (293 ± 5) К. Через 24 часа после изготовления образцы бетона вынимали из форм. После распалубки образцы помещали в камеру, которая обеспечивала у их поверхностей нормальные условия, то есть температуру (293 ± 3) К и относительную влажность воздуха (95 ± 5)%. В камере образцы укладывали на подкладки так, чтобы расстояние между ними, а также между образцами и стенками камеры было не менее 5 мм. Площадь контакта образца с подставками, на которые он установлен, не превышала 30% площади опорной грани образца.

Основным показателем качества исследуемого бетона была принята его предел прочности при сжатии. Определение прочности образцов осуществляли с помощью универсальной испытательной машины УММ-100.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные исследования показали (рис. 1-3), что одновременное применение МПАВ и молекулярного ПАВ в составе порошкового бетона приводит к увеличению прочности последнего в любом возрасте его твердения (от 3 до 28 суток).

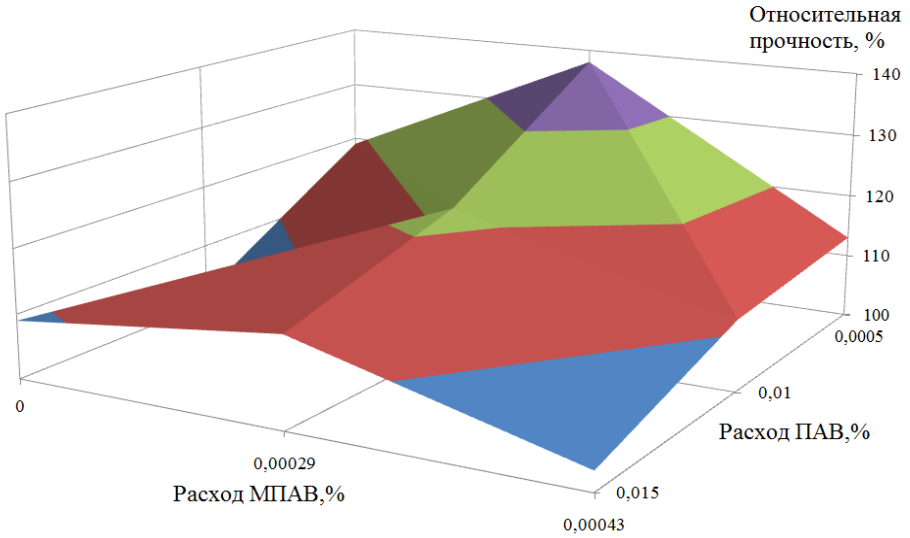


Рис. 1 Влияние смеси ПАВ на прочность порошкового бетона в возрасте 3 суток

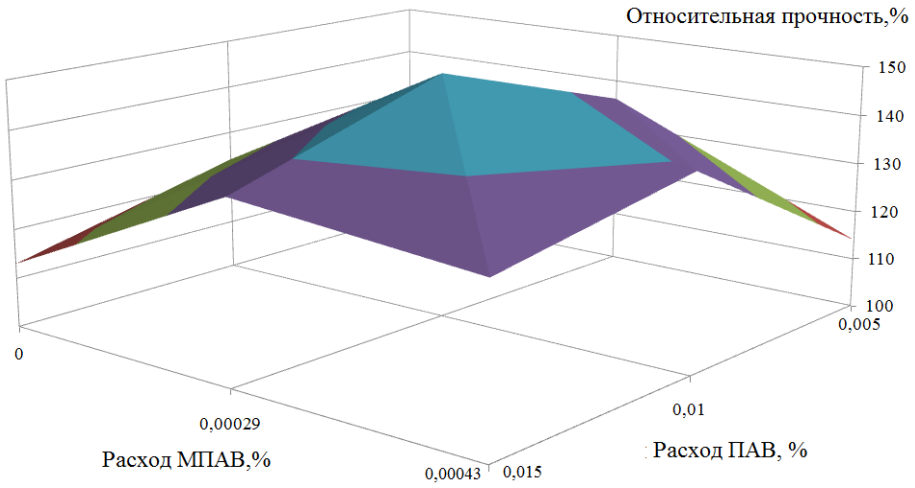


Рис.2 Влияние смеси ПАВ на прочность порошкового бетона в возрасте 7 суток

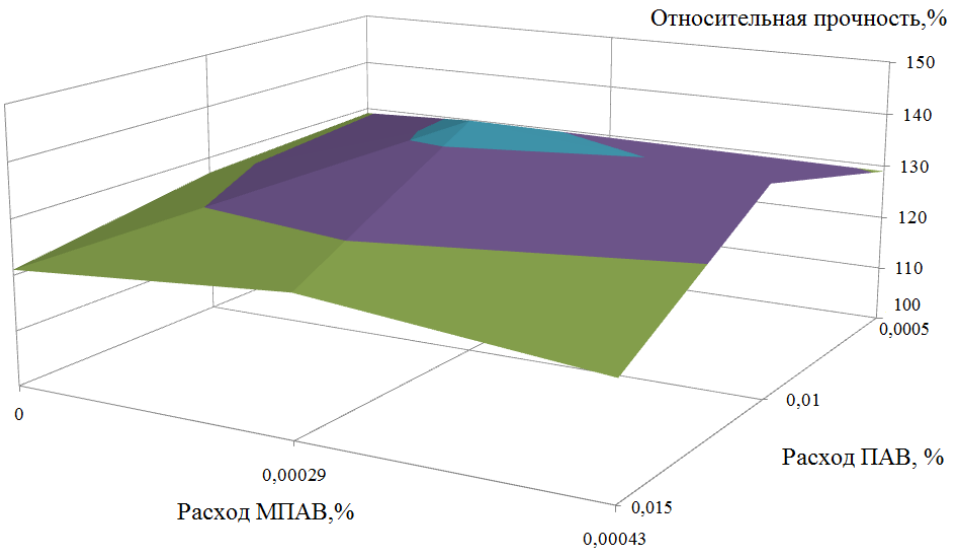


Рис.3 Влияние смеси ПАВ на прочность порошкового бетона в возрасте 28 суток

Следует отметить, что в любом возрасте введение в состав порошкового бетона определенного количества, как МПАВ, так молекулярного ПАВ, приводит к увеличению прочности бетона. Однако прирост прочности от введения МПАВ в возрасте 3 суток значительно больше, чем в возрасте 28 суток. Но во всех случаях наибольшую прочность имеет бетон, в состав которого введена смесь МПАВ и молекулярного ПАВ. Что и подтверждает каталитический характер действия МПАВ и ее модификацию молекулярным ПАВ.

Анализ полученных зависимостей показал, что в каждом возрасте твердения бетона существует оптимальное содержание МПАВ при любом количестве молекулярного ПАВ. В условиях эксперимента в любом возрасте независимо от количества молекулярного ПАВ оптимальное количество МПАВ, то есть носителя наночастиц в бетоне, составляет 0,00029% от массы цемента. Оптимального содержания молекулярного ПАВ в порошковом бетоне в условиях эксперимента не установлено. Так в возрасте 3 суток максимальную прочность имеет порошковый бетон, содержащий 0,005% молекулярного ПАВ от массы цемента, в возрасте 7 суток, это содержание составляет 0,01% от массы цемента, а в возрасте 28 суток - от 0,005% до 0,01% от массы цемента. Следует отметить, что молекулярное ПАВ без применения наночастиц – мицелл МПАВ, практически не влияет на прочность бетона в раннем возрасте до 7 суток (рис. 2). С увеличением возраста бетона влияние молекулярного ПАВ становится все более значительным и в позднем возрасте (28 суток) достигает значительной величины - увеличение прочности бетона достигает 27%. В то же время наличие в составе бетона мицеллярного нанокатализатора - МПАВ, приводит к значительно увеличению прочности бетона в раннем возрасте до 7 суток. При этом прирост прочности достигает 40%. В более позднем возрасте (28 суток) влияние МПАВ на прочность бетона незначительно (рис.3) и ее формируют или молекулярное ПАВ, или смесь МПАВ и молекулярного ПАВ. Этот факт подтверждает, что мицеллы как наночастицы выполняют роль катализатора физико-химических процессов, происходящих при твердении цементного камня в бетоне, а их суммарное с молекулярным ПАВ влияние превышает влияние каждого из названных компонентов.

Таким образом, на первых этапах твердения бетона, т.е. в начале формирования его прочности, основное влияние осуществляют наночастицы - мицеллы, которые выполняют роль катализатора, в дальнейшем все большее влияние на формирование прочности бетона осуществляет молекулярное ПАВ.

Общее изменение прочности порошкового бетона во времени (рис. 4) показывает, что смесь мицеллярного нанокатализатора (МПАВ) и молекулярного ПАВ, существенно ускоряет процессы формирования прочности бетона особенно на ранних стадиях этого процесса.

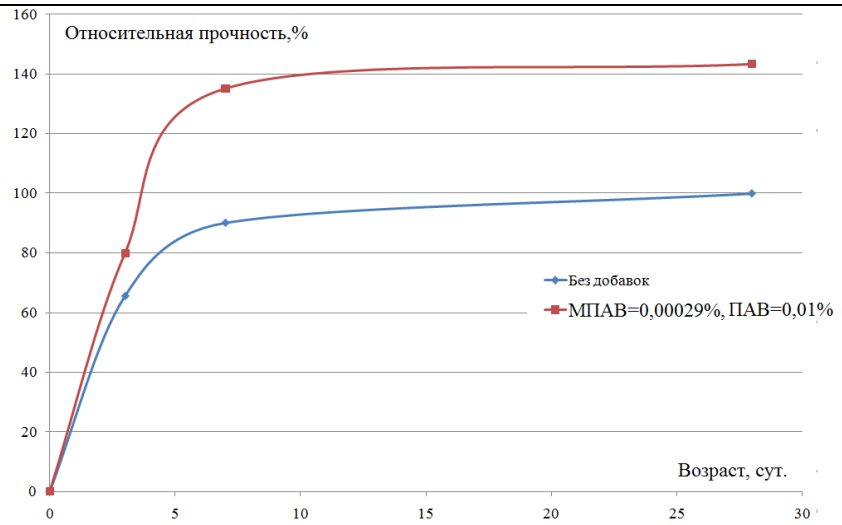


Рис.4

Влияние смеси МПАВ и молекулярного ПАВ на изменение прочности порошкового бетона во времени

Далее было исследовано влияние смеси МПАВ и молекулярного ПАВ на прочность мелкозернистого бетона. В результате экспериментов было установлено, что как и для порошкового бетона, для мелкозернистого бетона наблюдается увеличение прочности при введении в его состав мицеллярного раствора (путем применения МПАВ) и молекулярного ПАВ. Как показали результаты экспериментов, в любом возрасте введение определенного количества в состав мелкозернистого бетона, как МПАВ, так и молекулярного ПАВ, приводит к увеличению прочности бетона. Однако прирост прочности от введения смеси МПАВ и молекулярного ПАВ в возрасте 7 суток значительно больше, чем в возрасте 28 суток (рис.5,6). Что и подтверждает каталитический характер действия МПАВ и ее модификацию молекулярным ПАВ.

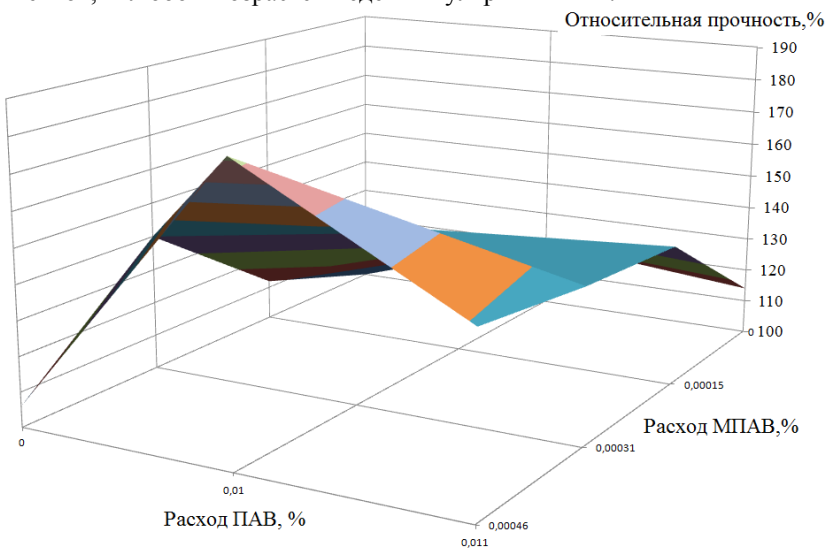


Рис.5 Влияние смеси ПАВ на прочность порошкового бетона в возрасте 7 суток

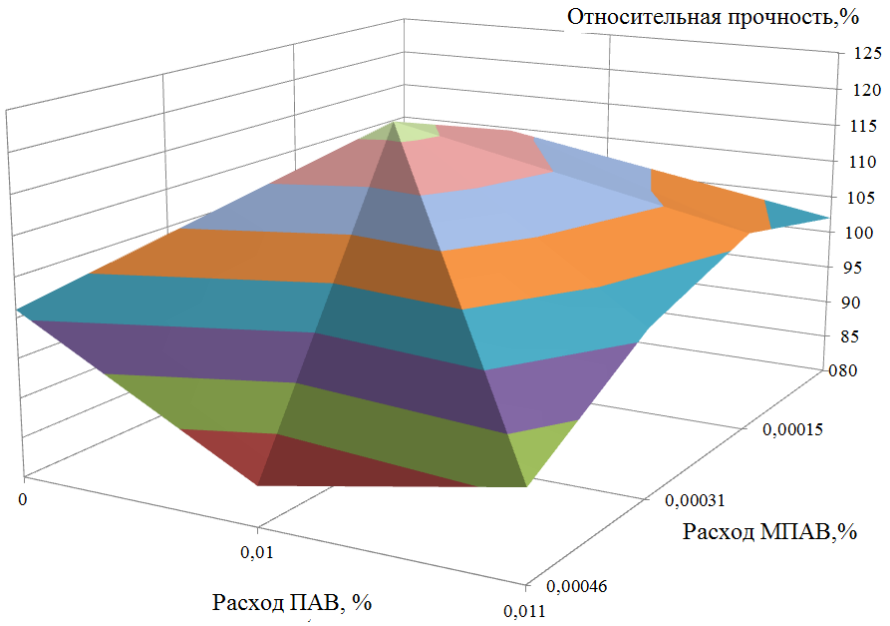


Рис.6 Влияние смеси ПАВ на прочность порошкового бетона в возрасте 28 суток

В условиях эксперимента независимо от количества молекулярного ПАВ и в любом возрасте имеется оптимальное количество МПАВ, т.е. носителя наночастиц в бетоне, которое составляет в раннем возрасте (7 суток) 0,00046%, а в возрасте 28 суток - 0,00031% от массы цемента.

В раннем возрасте наблюдается наличие оптимального количества молекулярного ПАВ, которое в условиях эксперимента составляет 0,01% от массы цемента. Оптимального содержания полиспирты без МПАВ в мелкозернистом бетоне в возрасте 28 суток в условиях эксперимента не установлено.

Следует отметить, что молекулярное ПАВ без применения наночастиц - мицелл, практически не влияет на прочность бетона, как в раннем возрасте до 7 суток, так и с увеличением возраста.

В то же время наличие в составе бетона мицеллярного нанокатализатора - МПАВ (но одновременно с молекулярнм ПАВ) приводит к значительному увеличению прочности бетона в раннем возрасте до 7 суток (рис.5). При этом прирост прочности достигает 80%. В более позднем возрасте (28 суток) влияние МПАВ на прочность бетона незначительно (рис.6) и ее формирует смесь нанокатализатора и молекулярного ПАВ.

Этот факт подтверждает, что мицеллы как наночастицы выполняют роль катализатора физико-химических процессов, происходящих при твердении цементного камня в бетоне, а их суммарное с молекулярным ПАВ влияние превышает влияние каждого из названных компонентов.

Таким образом, в отличие от реакционно-порошкового бетона, в мелкозернистом бетоне влияние на физико-химические процессы формирования прочности осуществляет смесь нанокатализатора - мицелл МПАВ, и молекулярного ПАВ, который модифицирует нанокатализатор.

Общее изменение прочности мелкозернистого бетона во времени показывает (рис. 7), что смесь мицеллярного нанокатализатора (МПАВ) и молекулярного ПАВ, существенно ускоряет процессы формирования прочности бетона особенно на ранних стадиях этого процесса.

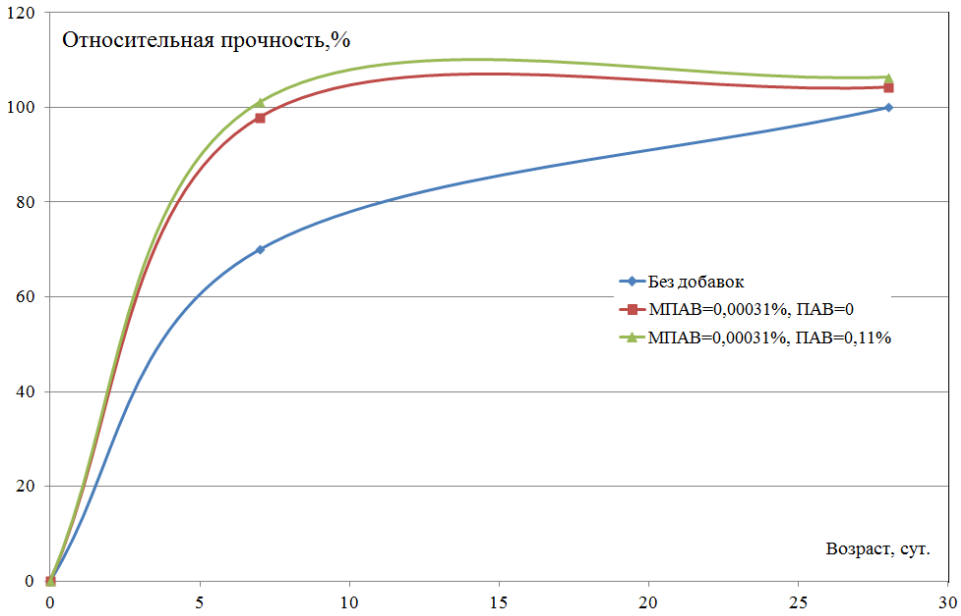


Рис. 7

Влияние смеси МПАВ и молекулярного ПАВ на изменение прочности мелкозернистого бетона во времени

ВЫВОДЫ

Установлено, что молекулярные ПАВ модифицирует мицеллы коллоидного ПАВ - нанокатализатора, который участвует в формировании прочности реакционно-порошкового и мелкозернистого бетоны.

В результате опытов установлен характер влияния смеси коллоидных поверхностно-активных веществ, которые образуют мицеллы - нанокатализаторов, и молекулярного поверхностно-активного вещества формирование прочности исследованных бетонов. На основе результатов экспериментов доказано, что применение одновременно поверхностно-активных веществ, которые образуют мицеллы - нанокатализаторов, и молекулярных поверхностно-активных веществ, приводит к увеличению скорости формирования прочности таких материалов, как реакционно-порошковых и мелкозернистых бетонов.

Список литературы:

1. Баженов Ю.М., Лукутцова Н.П., Матвеева Е.Г. Исследование наномодифицированного мелкозернистого бетона. М .: Вестник МГСУ, 2010

2. J. Chujie, S. Wei, H. Shi, J. Guoping. Front. Archit. Civ. Eng. 2009 г.,

3. Шишкина А.А. Пористые реакционные порошковые бетоны // Строительство уникальных зданий и сооружений. № 8. 2014. С. 128-135.

4. Shishkin A., Shishkina A., Vatin N. Low-shrinkage alcohol cement concrete // Applied Mechanics and Materials. Vols. 633-634. 2014. Pp. 917-921.

5. Шишкина А.А., Шишкин А.А. Исследование влияния нанокатализа на формирование прочности реакционного порошкового бетона // Восточно-европейский журнал передовых технологий. № 1/6. 2016. С. 55-60.

6. Шишкина А.А. Исследование влияния поверхностно-активных веществ, образующих мицеллы, на прочность ячеистого реакционного порошкового бетона // Восточно-европейский журнал передовых технологий. № 2/6. 2016. С. 66-70.

7. Щукин Е.Д. , Перцов А.В. , Амелина Е.А. Коллоидная химия. М.: Издательство московского университета, 1982.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ И МОНИТОРИНГА СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Якусевич Ю. Г.
Доктор технических наук МКА,
кандидат технических наук, доцент
Киевская государственная академия водного траспорта
им. гетмана Петра Конашевича-Сагайдачного
г.Киев.

SYSTEM OF AUTOMATIC DIAGNOSTICS AND MONITORING OF SHIP ELECTRICAL EQUIPMENT

Yakusevich Yu.
Doctor of Technical Sciences ISA,
Candidate of Science, Associate Professor
Kiev State Academy of Water free transport
im.getmana Peter Konashevich -Sagaydachnogo
Kiev City.

Аннотация

Для систем мониторинга и диагностики требуется их модернизация, так как бортовой системе необходим мониторинг и диагностика современного электрооборудования.

Система мониторинга и диагностики вращающегося оборудования по вторичным процессам используется при условии обеспечения on-line.

Оптимизировать систему диагностики можно если на каждом подшипниковом узле диагностируемых агрегатов установить датчики вибрации, а в пусковые устройства электродвигателей измерительный трансформатор тока.

Abstract

For monitoring and diagnostic systems requires their modernization, as the on-board system requires monitoring and diagnostics of modern electrical equipment. System monitoring and diagnosis of rotating equipment for secondary processes used, provided that the on-line. Optimize system diagnostics can be if each bearing assembly diagnosed units to install vibration sensors, and starters motor current transformer.

Ключевые слова: мониторинг; стационарные системы; диагностика; агрегаты; узлы; электрооборудование; автоматический самоконтроль; первичный датчик.

Keywords: monitoring; stationary systems; diagnostics; aggregates; knots; electrical equipment; automatic self-control; primary sensor.

Введение

Системы диагностики и мониторинга развиваются по двум направлениям - первое на развитие автоматики, а второе – на обслуживание и ремонт.

Первое ориентировано на измерение и анализ процессов в системах автоматического управления машинами и электрооборудованием. Эти решения принимаются за доли секунды.

К обслуживанию и ремонту ставятся иные требования: определение скорости принятия решений, диагностирования, диагноза и прогноза.

В статье анализируется модернизация систем диагностики и мониторинга оборудования машин и механизмов в условиях длительного плавания.

1. Постановка задачи

Стационарные системы мониторинга и диагностики агрегатов рассчитаны на диагностику их узлов в процессе работы электрооборудования. Задачи мониторинга решаются для наиболее ответственных агрегатов, по действующим стандартам.

Для систем мониторинга и диагностики требуется их модернизация, так как бортовой системе необходим мониторинг и диагностика агрегатов в целом и принимать решения по всем направлениям диагностики. Система определяет следующую группу задач:

- обеспечение параллельности всех видов измерения и анализа во всех точках контроля,
- обеспечение оперативного мониторинга состояния и диагностики объектов,
- выполнение мониторинга и диагностики в автоматическом режиме.

При создании корабельных и судовых бортовых систем мониторинга и диагностики решаются дополнительные задачи:

- минимизирование количество первичных датчиков,
- обеспечение автоматического самоконтроля системы диагностики,
- обеспечение on-line результатов диагностики для экипажа.

Оптимальным решением для бортовой системы есть разделение функций на две части – оперативной диагностики в автоматическом режиме и подготовки данных для глубокой диагностики с привлечением эксперта.

Цель работы состоит *в разработке оптимизированной структуры и эффективной системы диагностики, определении условий при которых стационарная система мониторинга и диагностики вращающегося электрооборудования будет использоваться по вторичным процессам.*

2. Техническое решения задачи.

На основе систем глубокой диагностики механизмов с узлами вращения, рассмотрим несколько технических решений по оптимизации бортовой системы мониторинга и диагностики судовых механизмов с разделением функций мониторинга состояния, оперативной и глубокой диагностики.

Первое заключается в использовании локальных устройств измерения и анализа вибрации и тока непрерывного действия. Дополнительно производим организацию буферной памяти по обеспечению работы устройства на запись первичных сигналов.

Для измерения и анализа сигналов вибрации выбираем узкополосный спектральный анализ (до частоты 10кГц), широкополосный спектральный анализ (1/3октавный), измерение уровня низкочастотной вибрации в стандартной полосе частот (10-1000Гц) и величины импульсных высокочастотных (до 20кГц) составляющих вибрации. На судне минимальная частота вращения гребной установки, составляющая 50-100 об/мин. Для диагностики по току используем узкополосный спектральный анализ, но с более высоким разрешением по частоте. Затем увеличиваем частотное разрешение в четыре раза и в два раза увеличиваем интервал обновления результатов анализа тока. При этом параллельно измеряем спектр тока с малым разрешением (порядка 1,5 Гц), и обновляем данные измерений через 1,6 с.

Для измерения сигналов вибрации и тока используем универсальный блок анализа электрических сигналов (БАЭС).

*Блок анализа электрических сигналов, рассчитанный на непрерывное измерение и анализ до 9 сигналов с различных измерительных преобразователей, в том числе до 4 широкополосных (вибрация или ток, до 60кГц) и одного датчика оборотов. Размеры БАЭС: 120*100*50мм, масса 0,4кг, потребляемая мощность – 5Вт. Выходные данные БАЭС передаются во внешние и внутренние устройства по измерительной сети Enternet или* Ethernet.

3. Методологические решения задачи.

По вторичным процессам проходят механизмы гребной и электроэнергетической установок судна, а также механизмы с электроприводом. Эти объекты имеют встроенные системы автоматического управления и диагностики, которые не имеют ручного управления и проходят диагностирование. В разрабатываемой системе предлагается устанавливать по одному датчику вибрации на опору вращения, а в электромеханизмах, где происходит смазка жидкостью, и в асинхронных двигателей устанавливать измерительный трансформатор тока.

Датчик вибрации на опору вращения устанавливаем по двум причинам.

1. Через опору вращения проходит основная часть вибрационной энергии.

2. Смещение датчика вибрации мощность измеряемой высокочастотной вибрация подшипника падает и сокращается объем диагностической информации.

Вибрации судовых агрегатов имеют сложную структуру и затрудняют автоматическую обработку. При автоматической обработке сложных спектров обнаруживаются зарождающиеся дефекты.

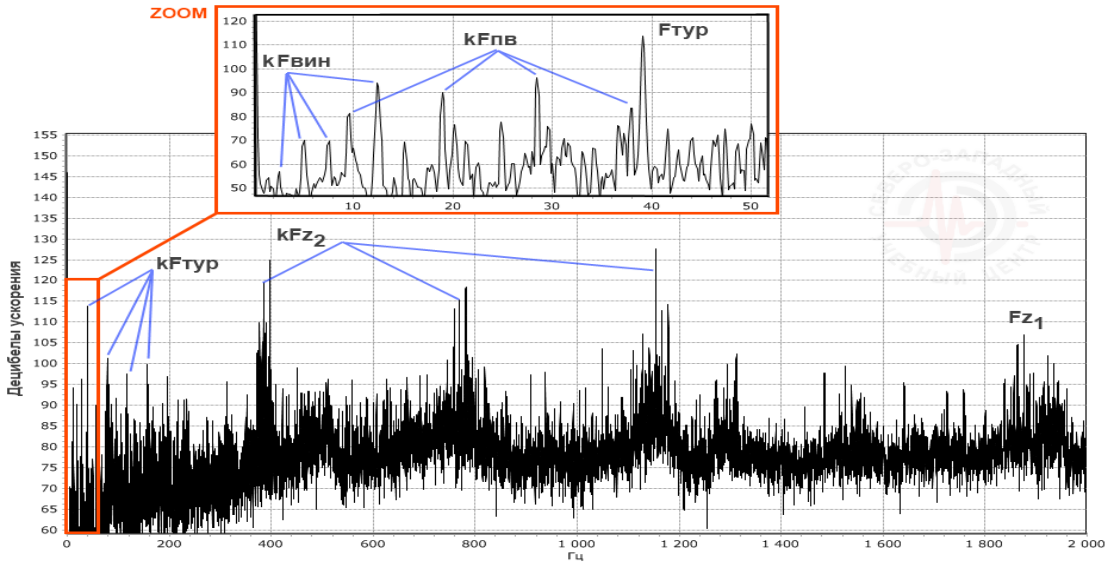


Рисунок1. Спектр вибрации опоры вращения планетарного редуктора гребной установки.

kFтур *- составляющие вибрации на гармониках частоты вращения турбины,* ***kFпв*** *- составляющие на гармониках частоты вращения промежуточного вала (короны),* ***kFвин*** *- составляющие на гармониках частоты вращения гребного вала (винта)* ***kFz1*** *,****kFz2*** *- зубцовые гармоники вибрации первой и второй ступеней редуктора.*

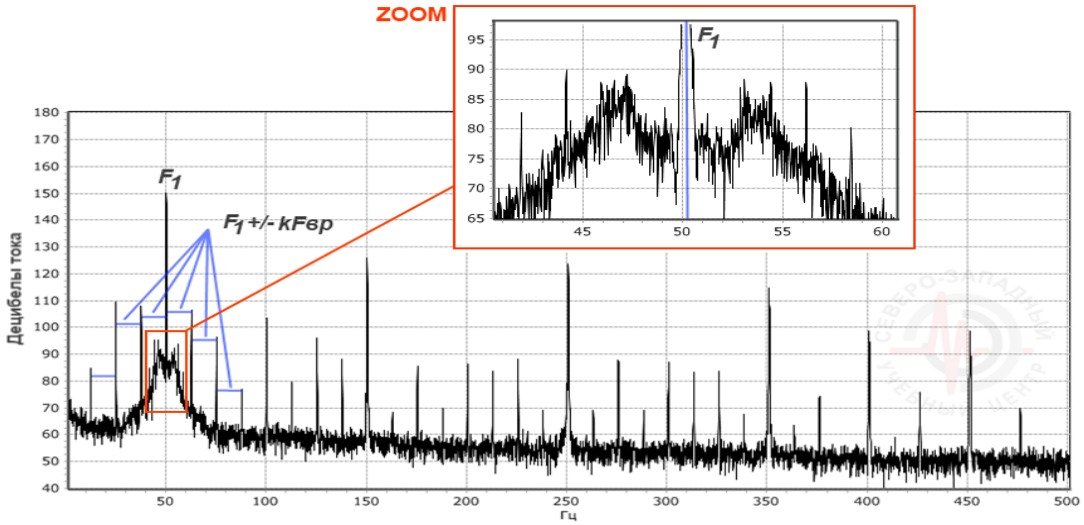


Рисунок 2. Спектр тока вращающегося преобразователя переменного электрического напряжения 50гц в напряжение повышенной частоты.

F_1 *- основная составляющая тока,* ***$kF_{вр}$*** *- увеличенные из-за искажений зазора в асинхронном двигателе гармоники основного тока,* ***F_1 +/- m $kF_{вр}$*** *-боковые гармоники тока из-за механических проблем с нагруженным на преобразователь механизмом, вращающимся с частотой 12,5Гц, zoom - модуляция основного тока случайными составляющими на частотах 2-4 Гц (боковые составляющие) из-за износа подшипников преобразователя.*

Диагностические признаки обнаруживаются в автоматическом режиме по спектру тока.

Управлять режимами записи сигналов целесообразно по результатам текущей оценки режима работы механизма.

В автоматической системе диагностики принято контролировать не менее трех признаков при одновременной регистрации не менее двух из них.

4. Мониторинг и диагностика бортовой системы

Структура бортовой системы приведена на рис.3 Это набор работающих на измерительную сеть Ethernet блоков БАЭС с первичными датчиками. С компьютера результаты передаются в информационную сеть судна (см. рис 3).

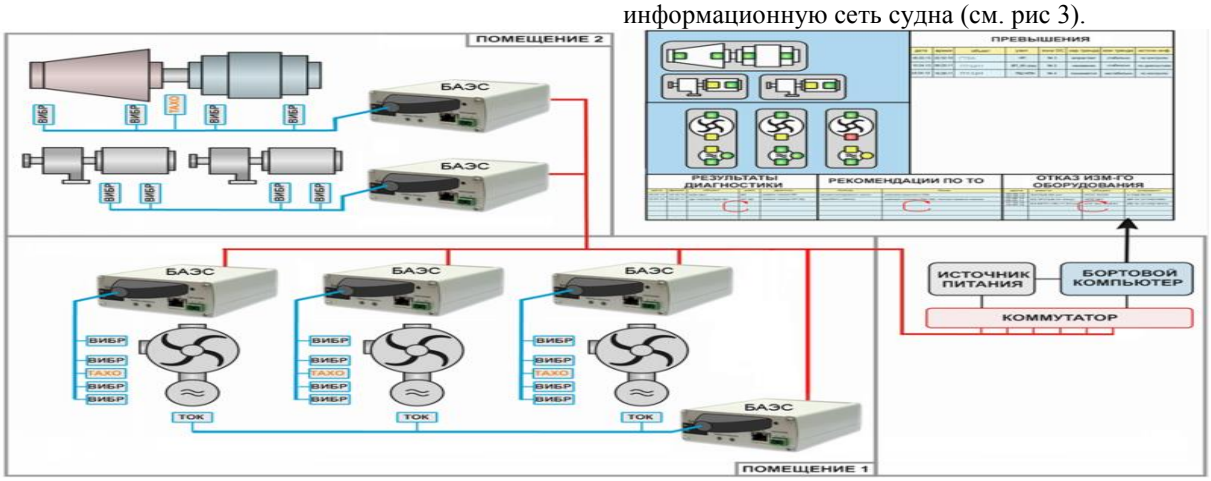


Рисунок 3. Структура бортовой системы диагностики судовых машин

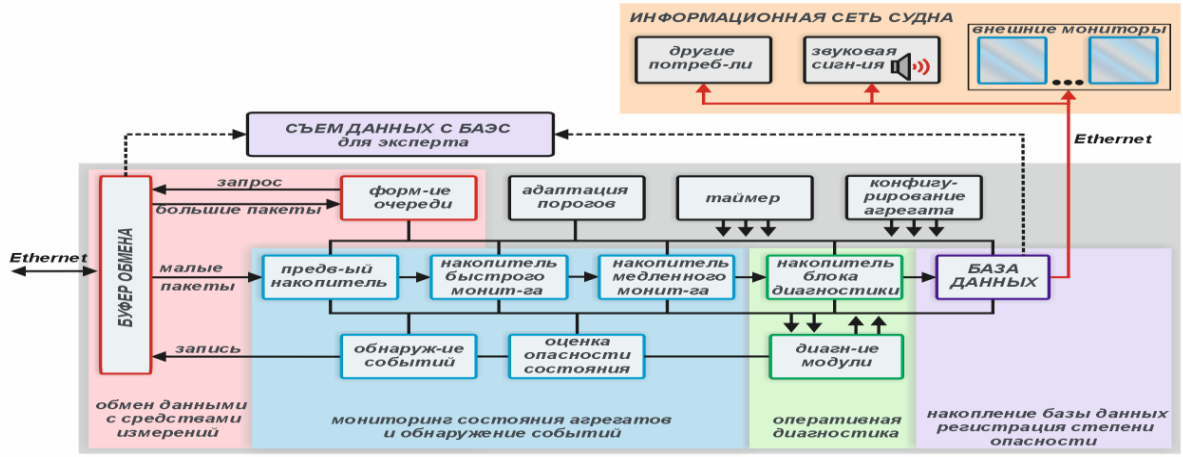


Рисунок4. Блок-схема программного обеспечения для мониторинга состояния судовых машин.

Структура бортовой системы (рис.3) включает в себя мнемосхему диагностируемых объектов:

- список агрегатов в опасном состоянии и время выхода,
- результаты диагностики агрегатов с изменившимся состоянием,
- рекомендации обслуживающему персоналу,
- список неисправностей и время их появления.

В *блок-схеме программного обеспечения* (рис.4.) выделены следующие основные части:

- данные по обмену со средствами измерения,
- состояния агрегатов и обнаружение событий,
- оперативную диагностику,
- базы данных и регистрация опасных состояний.

Программное обеспечение решает следующие задачи:

- конфигурирование объектов диагностики,
- адаптацию порогов обнаружения дефектов,
- метрологическую поверку средств измерения.

Дополнительный компьютер принимает данные и передайот в диагностический центр.

5. Приспособление судовых агрегатов к бортовой системе

Систему мониторинга и диагностики необходимо адаптировать к конкретным агрегатам и проводить дополнительную корректировку пороговых значений и калибровку виброизмерительных каналов.

Основная задача адаптации системы – определение типовых границ изменения вибрационного состояния агрегата. Результаты выводятся на экран и используется при ручном управлении агрегатами с длительным пуском.

Работа по адаптации системы возрастает при невозможности установить датчики вибрации или измерительные трансформаторы тока в силовую цепь. В результате не удается добиться высокой точности диагностики отдельных узлов агрегатов.

Минимизировать объем работ можно в случае, если результаты измерений этих процессов содержат необходимую диагностическую информацию и без задержки передаются в диагностическую программу по сети Ethernet.

Для уменьшения объема работ необходимо, во-первых, дополнительно устанавливать на вал механизма неинерционный датчик частоты вращения, а во-вторых, изменять номенклатуру используемых диагностических признаков.

Выводы.

Система мониторинга и диагностики вращающегося электрооборудования по вторичным процессам используется при условии обеспечения on-line.

Оптимизировать систему диагностики можно если на каждом подшипниковом узле диагностируемых агрегатов установить датчики вибрации, а в пусковые устройства электродвигателей измерительный трансформатор тока.

Необходимо организовывать береговой диагностический центр, обеспечивающий глубокую диагностику и долгосрочный прогноз состояния судового электрооборудования.

Список литературы:

1. «Вибрационное диагностирование корабельных технических средств с применением аппаратно-программного комплекса». Временная методика. НЯДИ.000.051200.001-ЛУ; ФГУП НИПТБ «Онега». 2005.

2. Барков А.В., Баркова Н.А., Азовцев А.Ю. Мониторинг и диагностика роторных машин по вибрации. Учебное пособие. СПб. Изд. СПб ГМТУ. 2000. 158с.

3. Неразрушающий контроль: Справочник: В 7т. Под общей редакцией В.В.Клюева. Т. 7: В 2 кн. Кн. 2:

4. ГОСТ Р ИСО 17359-2009. Контроль состояния и диагностика машин. Общее руководство по организации контроля состояния и диагностирования.

5. ГОСТ Р ИСО 13373-1-2009. Контроль состояния и диагностика машин. Вибрационный контроль состояния машин. Часть 1. Общие методы.

6. «Проведение вибрационного диагностирования подшипников качения колесно-моторных, колесно-редукторных блоков, тяговых электродвигателей и колесных пар локомотивов». Технологическая инструкция. ОАО РЖД. ПКБ ЦТ.25.0142

7. Рябинин И.А., Киреев Ю.Н. Надежность судовых электроэнергетических систем и судового электрооборудования. Л.: Судостроение, 1974.

8. Таран В.П. Диагностирование электрооборудования. К.: Техника, 1983.

VETERINARY SCIENCES

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭХИНОКОККОЗА И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМ В ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Касымбекова Л.Н.
К. вет. наук, старший научный сотрудник филиал ТОО «КазНИВИ» Павлодарская НИВС, Республика Казахстан
Бексултанов Г.Н.
Заведующий филиалом ТОО «КазНИВИ» Павлодарская НИВС, Республика Казахстан
Пономарева О.А.
Лаборант филиала ТОО «КазНИВИ» Павлодарская НИВС, Республика Казахстан

DISSEMINATION ECHINOCOCCOSIS AND METHODS OF STRUGGLE WITH HIM IN PAVLODAR REGION OF REPUBLIC KAZAKHSTAN

Kassymbekova L.N.
Candidate of veterinary sciences, senior researcher of a branch of PLL KazSRVI Pavlodar SRVS, Kazakhstan Republic
Beksultanov G.N.
The Head of a branch of PLL KazSRVI Pavlodar SRVS, Kazakhstan Republic
Ponomareva O.A.
Assistant of a branch of PLL KazSRVI Pavlodar SRVS, Kazakhstan Republic

Аннотация

В данной статье даны сведения о случаях обнаружения эхинококкоза у крупного и мелкого рогатого скота. Описаны основные методы борьбы и профилактики эхинококкоза у сельскохозяйственных животных.

Abstract

This article provides information about the detection of cases of Echinococcus in cattle and sheep. Described the basic methods of struggle and prevention of Echinococcus of livestock.

Ключевые слова: эхинококкоз. Крупный рогатый скот. Мелкий рогатый скот. Дегельминтизация. Профилактика. Павлодарская область. Сельскохозяйственные животные.

Keywords: echinococcus. Cattle. Sheep. Deworming. Prevention. Pavlodar region. Livestock.

Возбудитель эхинококкоза сельскохозяйственных животных и человека – эхинококк, представляющий собой личиночную стадию ленточного червя Echinococcus granulosus из сем. Taeniidae. Локализуются эхинококковые пузыри наиболее часто в печени и легких и реже в других органах у овец, крупного рогатого скота, свиней, верблюдов, лошадей, ослов, диких копытных животных и человека, а взрослые эхинококки – в тонком отделе кишечника плотоядных.

Работа по изучению распространения эхинококкоза проводилась с января по декабрь 2016 года в Павлодарской области. При исследовании туш на эхинококкоз использована общепринятая методика. Всего за период исследовано 1144 проб печени и легких крупного рогатого скота, 213 проб печени и легких мелкого рогатого скота. Результаты полученные за период с января по декабрь по районам обобщены и представлены в таблице 1.

Таблица - 1

Результаты исследований на эхинококкоз печени и легких крупного рогатого скота

	Крупный рогатый скот		
	Исследовано проб	Полные	% Зараженности
Актогайский	105	5	4,76
Баянаульский	1	0	0
Железинский	34	0	0
Иртышский	116	7	6,0
Лебяжинский	163	9	5,52
Качирский	81	3	3,7037
Майский	79	6	7,59
Павлодарский	237	20	8,43
Успенский	64	2	3,1
Щербактинский	142	0	0
г. Аксу	114	9	7,89
г. Экибастуз	0	0	0
г.Павлодар	8	1	12,5
	1144	62	5,42

Согласно таблицы 1 в Павлодарской области 1144 проб, положительно 62 проб, процент зараженности 5,42%. Из них, в Актогайском районе исследовано 105 проб из которых 5 положительно, процент зараженности 4,76%; в Баянаульском районе исследовано 1 проба, которая показала отрицательный результат, процент зараженности 0%; в Железинском районе исследовано 34 проб из которых 0 положительно, процент зараженности 0%; в Иртышском районе исследовано 116 проб из которых положительно 7, процент зараженности 6,0%; в Лебяженском районе исследовано 163 проб из которых положительно 9, процент зараженности 5,52%; в Качирском районе исследовано 81 проба из которых положительно 3, процент зараженности 3,70%; в Майском районе исследовано 79 проб из которых положительно 6, процент зараженности 7,59%; в Павлодарском районе исследовано 237 проб из которых положительно 20, процент зараженности 8,43%; в Успенском районе исследовано 64 проб, из которых положительно 2, процент зараженности 3,1%; в Щербактинском районе исследовано 142 проб, из которых положительно 0, процент зараженности 0%; в г. Аксу исследовано 114 проб, из которых положительно 9, процент зараженности 7,89%; в г. Экибастузе исследовано 0 проб, из которых положительно 0, процент зараженности 0%; в г. Павлодаре исследовано 8 туш, из которых положительно 1, процент зараженности 12,5%.

Таблица - 2

Результаты исследований на эхинококкоз печени и легких мелкого рогатого скота

	Мелкий рогатый скот		
	Исследовано проб	Полные	% Зараженности
Актогайский	17	0	
Баянаульский	7	0	
Железинский	8	0	
Иртышский	8	0	
Лебяжинский	13	0	
Качирский	10	0	
Майский	11	0	
Павлодарский	80	2	2,5
Успенский	17	0	
Щербактинский	30	0	
г. Аксу	10	0	
г. Экибастуз	0	0	
г.Павлодар	2	0	
	213	2	0,939

Согласно таблицы 2 в Павлодарской области 213 проб, положительно 2 пробы, процент зараженности 0,939%. Из них, в Актогайском районе исследовано 17 проб из которых 0 положительно, процент зараженности 0%; в Баянаульском районе исследовано 7 проб, которая показала отрицательный результат, процент зараженности 0%; в Железинском районе исследовано 8 проб из которых 0 положительно, процент зараженности 0%; в Иртышском районе исследовано 8 проб из которых положительно 0 , процент зараженности 0%; в Лебяженском районе исследовано 13 проб из которых положительно 0, процент зараженности 0%; в Качирском районе исследовано 10 проб из которых положительно 0, процент зараженности 0%; в Майском районе исследовано 11 проб из которых положительно 0, процент зараженности 0%; в Павлодарском районе исследовано 80 проб из которых положительно 2, процент зараженности 2,5%; в Успенском районе исследовано 17 проб, из которых положительно 0, процент зараженности 0%; в Щербактинском районе исследовано 30 проб, из которых положительно 0, процент зараженности 0%; в г. Аксу исследовано 10 проб, из которых положительно 0, процент зараженности 0%; в г. Экибастузе исследовано 0 проб, из которых положительно 0, процент зараженности 0%; в г. Павлодаре исследовано 2 туш, из которых положительно 0, процент зараженности 0%.

Как видно из результатов таблица 1 и таблица 2 эхинококкоз распространен на территории Павлодарской области у крупного и мелкого рогатого скота. Одним из способов борьбы и профилактики с эхинококкозом является дегельминтизация собак, которая проводится ежегодно. В таблицы 3 даны сведения по дегельминтизации собак, которая проводилась в 2016 году в Павлодарской области.

Согласно таблицы 3 в 2016 году всего дегельминтизировано против эхинококкоза 26000 голов собак, из низ в 1 полугодие 16000 голов собак, во втором полугодие 10000 голов собак. В марте дегельминтизировано 5000 голов, в апреле 3000 голов, в мае 5000 голов, в июне 3000 голов, в июле 1000 голов, в августе 1000 голов, в сентябре 5000 голов, в октябре 1000 голов, в ноябре 2000 голов.

Таблица - 3

Дегельминтизация собак в 2016 г по Павлодарской области

№ п/п	Наименование районов	Эхинококкоз собак (дегельминтизация)													
			В том числе по полугодию		В том числе по месяцам										
		Всего за год	I	II	янв	фев	март	апр	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь
1	Актогайский	1950	1200	750			400	200	400	200	70	70	400	70	140
2	Баянаульский	2300	1400	900			400	300	400	300	100	100	400	100	200
3	Железинский	1600	1000	600			400	100	400	100	40	40	400	40	80
4	Иртышский	1600	1000	600			400	100	400	100	40	40	400	40	80
5	Качирский	1650	1000	650			300	200	300	200	70	70	300	70	140
6	Лебяженский	2300	1400	900			400	300	400	300	100	100	400	100	200
7	Майский	1950	1200	750			400	200	400	200	70	70	400	70	140
8	Павлодарский	2000	1300	700			400	250	400	250	60	60	400	60	120
9	Успенский	2000	1200	800			300	300	300	300	100	100	300	100	200
10	Щербактинский	1750	1100	650			400	150	400	150	50	50	400	50	100
11	г.Аксу	2300	1400	900			400	300	400	300	100	100	400	100	200
12	г.Павлодар	2650	1600	1050			400	400	400	400	130	130	400	130	260
13	г.Экибастуз	1950	1200	750			400	200	400	200	70	70	400	70	140
	Итого	**26000**	**16000**	**10000**			**5000**	**3000**	**5000**	**3000**	**1000**	**1000**	**5000**	**1000**	**2000**

С целью профилактики и борьбы с распространением эхинококкоза рекомендовано:

1. Необходимо периодически подвергать дегельминтизации сторожевых и дворовых собак.
2. В первый год рекомендуется проводить дегельминтизацию 8 раз, на следующий год 4 раза.
3. Собак держать на привязи после дегельминтизации, чтобы собрать зараженные паразитами и яйцами экскременты. Уничтожать фекалии необходимо путем сжигания.
4. Запрещается скармливать собакам продукты убоя больных животных. Не следует их бросать где попало, а закапывать глубоко в землю.
5. Тщательно мыть овощи и зелень, чтобы смыть яйца паразита.
6. Тщательно обработать руки после доения и стрижки овец, чтобы не допустить попадания яиц в пищу с грязных рук.
7. Вести разъяснительную работу среди населения, контактирующие с животными.
8. Внедрять новые технологии по лабораторной диагностике эхинококкоза и альвеококкоза.
9. Организовать целевые профилактические осмотры на эхинококкоз и альвеококкоз с применением иммуноферментного анализа с целью выявления ранних форм заболевания среди лиц с наибольшим риском заражения (владельцы собак, пастухи, оленеводы, охотники, звероводы, животноводы и др.).
10. Обеспечить качественный ветеринарный контроль за убоем сельскохозяйственных животных и обследование внутренних органов всех забитых животных на пораженность эхинококкозом.
11. Установить строгий контроль на убойных пунктах и площадках за уничтожением внутренних органов пораженных эхинококкозом.

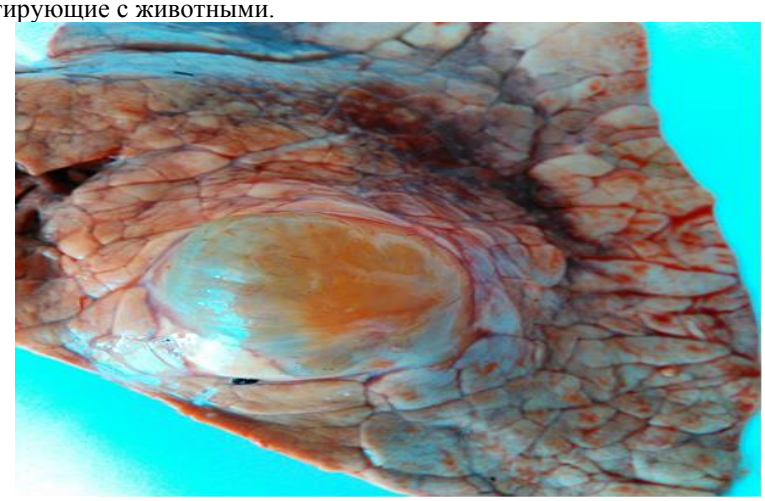


Рисунок 1 – Эхинококковый пузырь в легком крупного рогатого скота



Рисунок 2 – Печень лошади пораженная эхиноккозом

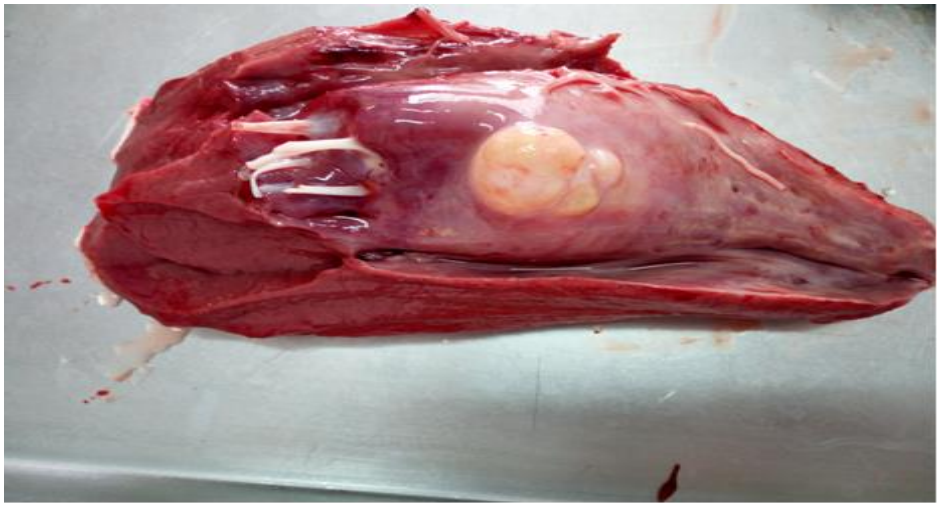


Рисунок 3 – Эхинококкоз сердца КРС



Рисунок 4 – Эхиноккокоз печени МРС

VOL.1
№3/2017
Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

It was established in November 2016 with support from the Norwegian Academy of Science.

DESCRIPTION

The Scientific journal "Norwegian Journal of development of the International Science" is issued 12 times a year and is a scientific publication on topical problems of science.

Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway)

The assistant of theeditor in chief – Olof Hansen

James Smith (University of Birmingham, UK)
Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway)
Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
Sander Svein (University of Tromso, Norway)
Lena Meyer (University of Gothenburg, Sweden)
Hans Rasmussen (University of Southern Denmark, Denmark)
Chantal Girard (ESC Rennes School of Business, France)
Ann Claes (University of Groningen, Netherlands)
Ingrid Karlsen (University of Oslo, Norway)
Terje Gruterson (Norwegian Institute of Public Health, Norway)
Sander Langfjord (University Hospital, Norway)
Fredrik Mardosas (Oslo and Akershus University College, Norway)
Emil Berger (Ministry of Agriculture and Food, Norway)
Sofie Olsen (BioFokus, Norway)
Rolf Ulrich Becker (University of Duisburg-Essen, Germany)
Lutz Jancke (University of Zurich, Switzerland)
Elizabeth Davies (University of Glasgow, UK)
Chan Jiang(Peking University, China)

1000 copies
Norwegian Journal of development of the International Science
Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway
email: publish@njd-iscience.com
site: http://www.njd-iscience.com