

ISSN 2312-2773

**NEWS OF SCIENCE AND
EDUCATION**

August 30 - September 7 , 2017

№ 9 , 2017

SHEFFIELD
SCIENCE AND EDUCATION LTD
2017

SCIENCE AND EDUCATION LTD

Registered in ENGLAND & WALES Registered Number: 08878342
OFFICE 1, VELOCITY TOWER, 10 ST. MARY'S GATE,
SHEFFIELD, S YORKSHIRE, ENGLAND, S1 4LR

Editor in chief: SERGIY YEKIMOV

Editorial board: : Michael Wilson

prof. Vaclav Helus, CSc.

prof. Jan Kuchar, CSc.

prof. Karel Hajek, CSc.

prof. Alena Svarcova, CSc.

prof. Jiri Cisar, CSc.

prof. Vera Winterova, CSc.

doc. PhDr. David Novotny, Ph.D.

doc. PhDr. Zdenek Salac, Ph.D.

prof. Pavel Suchanek, CSc.

prof. Katarzyna Hofmannova, CSc.

prof. Vaclav Grygar, CSc.

prof. Zuzana Syllova, CSc.

prof. Alena Sanderova, CSc.

prof. Marek Jerabek, CSc.

prof. Vera Perinova, CSc.

Editor: Michael Wilson

Manager: William Jones

Technical worker: Daniel Brown

Date signed for printing ,

For students, research workers.

Price 3 euro

ISSN 2312-2773

© Authors , 2017

© SCIENCE AND EDUCATION LTD, 2017

MEDICINE

Clinical medicine

**Цыганкова Д.П., Мулерова Т.А., Огарков М.Ю., Саарела Е.Ю.,
Казачек Я.В., Барбараш О.Л.**
НИИ КПССЗ, г.Кемерово

ДИНАМИКА И ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ ЖИТЕЛЕЙ ГОРНОЙ ШОРИИ

Вступление. Распространенность сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в России значительно выше, чем в большинстве европейских стран и показатели смертности вследствие данной проблемы являются одними из наиболее высоких в мире. Успешная ранняя профилактика поведенческих факторов риска (ФР) ССЗ (нарушение пищевого поведения, курение и злоупотребление алкоголем) могла бы повлиять на сложившуюся ситуацию.

Значимое воздействие на частоту выявления ФР ССЗ в популяциях оказывают условия проживания: отказ от многовековых традиций в питании, повседневной трудовой деятельности, перемены в общей социально-экономической обстановке могут оказывать влияние на распространенность ФР и приводить к увеличению смертности и в конечном итоге к сокращению численности целых этнических групп.

Цель: оценить динамику показателей основных поведенческих факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний (нарушение пищевого поведения, курение и злоупотребление алкоголем) в период 2-х последних десятилетий у жителей Горной Шории, в связи с изменившимися условиями проживания.

Материалы и методы. В настоящем исследовании проведена сравнительная оценка распространенности основных поведенческих ФР ССЗ среди населения Горной Шории в период 1998 – 2015 гг. Исследование проводилось в местах компактного проживания шорцев – поселках Ортон, Усть-Кабырза и поселке городского типа Шерегеш. Сплошным методом в экспедиционных условиях во время первого этапа (1998-2002 гг.) было

обследовано 1215 жителей, во время второго этапа (2012-2015гг) – 788 жителей указанных поселков. Все жители были разделены по возрастным группам. Курившими считали лиц, выкуривавших хотя бы одну сигарету в день. По частоте употребления алкоголя все обследуемые были разделены на 3 группы на основании опросника ВОЗ (1986). Статистическая обработка данных проведена с применением прикладных программ STATISTICA 10.0. Для выделения латентных факторов (стереотипов пищевого поведения) использовался факторный анализ (метод главных компонент). Достоверность различий между стереотипами пищевого поведения в возрастно-половых группах оценивалась с помощью критерия χ^2 Пирсона, между соответствующими группами в разные этапы исследования – t критерия. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался при уровне p менее 0,05.

Результаты. Во время первого этапа исследования большинство жителей Горной Шории придерживались традиционным принципам питания: основу рациона составляли орехи, рыба, мясо диких животных, в редких случаях хлеб и крупы. При изучении стереотипов пищевого поведения, во время второго этапа исследования было выявлено, что женщины и мужчины-шорцы придерживались второго стереотипа пищевого поведения (42,4% и 50,0%, соответственно), женщины-не шорки – первого (43,8%). Одинаковое количество мужчин некоренной национальности (по 38,6%) придерживались второго и третьего стереотипа пищевого поведения. Во время второго этапа исследования (2012-2015гг.) всего среди обследованных женщин-шорок курили 27,7%, среди не шорок – 31,3% ($p=0,415$). Среди мужчин-шорцев этнические различия были выявлены в младшей возрастной группе – процент курящих не шорцев был статистически значимо выше, чем шорцев ($p=0,028$).

При сравнении вышеуказанного параметра за два этапа исследования было выявлено, что распространенность курения среди шорок увеличилась (с 16,7% до 27,7%), в основном за счет когорты лиц 50-59 лет ($p=0,047$). Среди не шорок наблюдалась аналогичная ситуация: распространенность курения увеличилась с 13,3% до 31,3%, при этом, статистически значимые различия наблюдались в возрастных группах 30-39 лет ($p=0,004$), 40-49 лет ($p=0,005$) и 50-59 лет ($p=0,009$).

Среди мужчин-шорцев наблюдалось статистически значимое уменьшение количества курящих с 69,8% до 46,1%, за счет возрастных групп 18-29 лет ($p=0,001$), 40-49 лет ($p=0,027$), 50-59 лет ($p=0,010$). Среди мужчин-не шорцев также наблюдалось статистически значимое уменьшение количества курящих лиц к 2015г. с 68,9% до 50,7% ($p=0,003$), однако, во всех возрастных группах различия не достигали статистической значимости.

Во время второго этапа исследования основная масса респондентов была отнесена к группе умеренно употребляющих алкоголь: 66,2% шорцев и 63,9% не шорцев ($p=0,549$). При сравнении данных, полученных при исследовании 1998-2002гг. и 2012-2015гг., было выявлено, что статистически значимо увеличилось количество женщин-не шорок не употребляющих алкоголь в возрасте 18-29 лет (с 4,5% до 41,7%, $p=0,001$) и 40-49 лет (с 10,9% до 32,0%, $p=0,013$). В группе лиц мужчин-шорцев 18-29 лет, злоупотребляющих алкоголем было обнаружено статистически значимое увеличение за последние 15 лет (с 7,6% до 29,4%, $p=0,040$). В остальных возрастных группах статистически значимых изменений выявлено не было.

Все изменения традиционного уклада могут провоцировать увеличение распространенности ФР и ССЗ среди данной когорты населения. Этот факт мы подтвердили в наших прошлых исследованиях: используя метод логистической регрессии определили связь между поведенческими ФР и патологией углеводного обмена среди жителей Горной Шории. Таким образом, злоупотребление алкоголем было связано со снижением риска развития нарушения гликемии натощак (ОШ 0,32; 95%ДИ (0,10-0,93), $p=0,037$), приверженность к первому стереотипу пищевого поведения – увеличением риска развития сахарного диабета 2 типа (ОШ 2,02; 95%ДИ (1,03-3,97), $p=0,039$). А третий стереотип пищевого поведения повышал риск развития нарушения толерантности к углеводам (ОШ 2,2; 95%ДИ (1,02-4,17), $p=0,041$).

Заключение. У всех жителей Горной Шории наблюдалось изменение рациона за последние два десятилетия: население больше не придерживается традиционному питанию. Также было зафиксировано увеличение количества лиц, злоупотребляющих алкоголем, особенно среди молодых шорцев, а у шорок было определено увеличения курящих в возрасте 50-59 лет, что может привести к дальнейшему росту ССЗ и их ФР.

Замечник Т.В.

Волгоградский государственный медицинский университет, Россия.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА КЛЕТОК ВЕНОЗНОЙ СТЕНКИ И КРОВИ ПРИ РАЗВИТИИ ХРОНИЧЕСКОЙ ВЕНОЗНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ (КРАТКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ)

Экспериментальные данные полученные за последние годы дают возможность предположить, что хроническое увеличение объема балластной крови в венах нижних конечностей является пусковым моментом в череде патологических изменений функций клеток сосудистой стенки и крови. Изменение силы сдвига и растяжение венозной стенки меняют реакцию механосенсорных систем клеток, а развитие гипоксии способствует изменению метаболизма в клетках венозной стенки и крови. Эти изменения способствуют развитию воспаления и такой структурной перестройке в стенке вен, которая приводит к снижению её упругости, перерастяжению и накоплению дополнительного объема «балластной» крови, замыкая порочный круг развития хронической венозной недостаточности (ХВН). Предположения о возможном влиянии лейкоцитов на прогрессирование ХВН впервые сделал в своих исследованиях С. Moyses (1). S. Takase и соавт., исследуя нейтрофилы, погруженные в плазму больных с ХВН, доказали, что плазма содержит стимулирующие лейкоциты вещества (2). Моноциты/макрофаги, лимфоциты и тучные клетки также были обнаружены в стенке и клапанах варикозных вен и было продемонстрировано, что активация молекул адгезии затрагивала не только слой венозного эндотелия, но и эндотелий в сосудах, питающих стенку подкожных вен ноги (3). Важную роль в активации лейкоцитов и эндотелиоцитов (ЭК) играет сила сдвига, деформирующая объект в направлении по касательной [4,5]. Ответ лейкоцитов и ЭК зависит не столько от абсолютной величины, сколько от изменений силы сдвига. При изменении силы сдвига активируются механосенсорные системы: интегриновая, система G белков (GPCRs) и чувствительные к движению потока крови ионные каналы [6,7, 60]. Исследования, проведенные на бычьих аортальных ЭК с фармакологическим блокированием чувствительных к кровотоку K^+ каналов показали изменение важных эндотелиальных реакций, включая секрецию cGMP и NO, преобразование фактора роста (TGF- β 1) и эндотелиальной NO-синтазы (eNOS) после блокады этих каналов [7].

Длительное растяжение вены увеличивает производство супероксида кислорода культурами ЭК и гладкомышечных клеток, а также синтез ангиотензина II (Ang II) ЭК. Ang II действует на ангиотензиновые рецепторы AT1R, усиливая активность оксидазы NADPH, что приводит к производству супероксида [8,9]. Увеличение производства супероксида сосудистыми клетками способствует активации NFκB, MMP, MAP-киназ, ангиогенезу, и изменению сосудодвигательной реакции [10,7].

В условиях гипоксии, которая развивается при хроническом венозном застое происходит изменение экспрессии множества генов эндотелиоцитов и гладкомышечных клеток [11,12]. Под влиянием гипоксии активируются ядерные факторы транскрипции NF - κ B, NF - IL 6, что приводит к усилению продукции провоспалительных цитокинов, адгезинов, хемокинов, острофазных белков, костимулирующих молекул CD 86 и CD 80 на антигенпрезентирующих клетках, индуцибельных ферментов нитрооксидсинтазы и запуск синтеза матричных металлопротеиназ (MMPs) [13,14,15]. Есть основания полагать, что дегрануляция лейкоцитов с увеличением высвобождения эластазы и лактоферрина может быть причиной активации ряда проферментов MMPs. Неактивные формы MMPs могут активироваться и другими протеолитическими ферментами, в том числе выделяемыми тучными клетками при гипоксии [16] и плазмином [17]. Доказана прямая корреляция между экспрессией MMP-2 и MMP-9 и снижением сократительной функции вены [18]. Кроме того, показано, что повышенная экспрессия гипоксия- индуцибельного фактора (HIF) в венозной стенке была связана с активностью MMP-2 и MMP-9 мРНК.

Гипоксия подавляет продукцию ЭК тромбомодулина и увеличивает экспрессию тканевого фактора. Во время гипоксии содержимое телец Вейбеля-Палада ЭК высвобождается и активно индуцирует агрегацию тромбоцитов [19].

Трансмембранный белок GMP-140 из мембраны телец Вейбеля-Палада, который при экзоцитозе попадает на плазматическую мембрану ЭК. функционирует там как молекула адгезии для нейтрофилов. Кроме того, субпопуляция активированных тромбоцитов характеризуется высоким уровнем фосфатидилсерина (сильного хемоаттрактанта) на своей поверхности [20]. Агрегация тромбоцитов сопровождается освобождением из α-гранул рецептора Р-селектина (CD 62), который остается ассоциированным с мембраной тромбоцитов. Экспрессия на мембране лейкоцитов Р-селектин-связывающего гликопротеина-1 (PSGL-1) позволяет нейтрофилам присоединять тромбоциты и активировать их. Выделяемые активированными тромбоцитами четвертый пластиночный фактор (PF4) и β –

тромбомодулин (β TG) являются сильными хемоаттрактантами для нейтрофильных и моноцитарных клеток.

Нейтрофилы после связывания способны секретировать на мембранах адгезивные молекулы и интерлейкины. Некоторые из интерлейкинов, в частности интерлейкин-1 (ИЛ-1) и фактор некроза опухоли- α (ФНО- α), активируют эндотелиальные клетки [20]. Таким образом замыкается порочный круг патогенеза ХВН.

Литература.

1. Moyses C., Cederholm-Williams CJ., Michel C.C. Haemoconcentration and accumulation of white cells in the feet during venous stasis // *Int. J. Microcirc.* 1987. Vol. 5. P. 311-320
2. Takase S., Schmid-Schonbein G. W., Bergan J.J. Leukocyte activation in patients with venous insufficiency // *J. Vase. Surg.* 1999. Vol. 30. P. 148-156.
3. Takase S, Lerond L, Bergan JJ, Schmid-Schönbein GW. The inflammatory reaction during venous hypertension in the rat. *Microcirculation.* 2000;7(1):41–52.
4. Lu D, Kassab GS Role of shear stress and stretch in vascular mechanobiology. *J R Soc Interface.* 2011 Oct 7; 8(63):1379-85.
5. Антонова О.А., Локтионова С.А., Романов Ю.А., Шустова О.Н., Хачикян М.В., Мазуров А.В. Активация и повреждение эндотелиальных клеток при гипоксии/реоксигенации. Влияние внеклеточного pH. // *Биохимия.* 2009, Т 74, №6 , С.744-752)
6. Raffetto JD, Ross RL, Khalil RA. Matrix metalloproteinase 2-induced venous dilation via hyperpolarization and activation of K^+ channels: relevance to varicose vein formation. *Journal of Vascular Surgery.* 2007;45(2):373–380
7. Lim CS, Gohel MS, Shepherd AC, Paleolog E, Davies AH. Venous hypoxia: a poorly studied etiological factor of varicose veins. *Journal of Vascular Research.* 2010;48(3):185–194.)
8. Ducasse E, Giannakakis K, Speziale F, et al. Association of primary varicose veins with dysregulated vein wall apoptosis. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery.* 2008;35(2):224–229.
9. Gatti CD, Osto E, Kouroedov A, et al. Pulsatile stretch induces release of angiotensin II and oxidative stress in human endothelial cells: effects of ACE inhibition and AT1 receptor antagonism. *Clinical and Experimental Hypertension.* 2008;30(7):616–627

10. Schwartz MA. Integrins and extracellular matrix in mechanotransduction. Cold Spring Harbor Perspectives in Biology. 2010;2(12) Article ID a005066.
11. Савельев В.С. (ред.) Флебология. Руководство для врачей. М.: Медицина; 2001.
12. Takase S., Schmid-Schonbein G. W., Bergan J.J. Leukocyte activation in patients with venous insufficiency // J. Vase. Surg. 1999. Vol. 30. P. 148-156.
13. Кудинова Е.Г., Уварова Е.В. Роль мезенхимальной дисплазии, сопряженной с патологией системы гемостаза, в формировании репродуктивного здоровья девушек // Репродукт. здоровье детей и подростков. 2011. № 4. С. 15-22.
14. Жукембаева А.М. Хроническая венозная недостаточность при варикозной болезни нижних конечностей: патогенез, лечение. Е. Вестник КPCY. 2015. Том 15. No 11 С.61-64
15. Roy R., Louis G., Loughlin K.R. et al. // Clinical Cancer Research. - 2008. - Vol. 14(20). - P. 6610-6617.
16. Хежева Ф.М., Мазур Н.А., Масенко В.П. Активность металлопротеиназы крови у больных артериальной гипертензией с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий // Кардиология. 2007. Т.47. № 12. С.10-15.
17. Schnitzler M, Storch U, Gudermann T. AT1 receptors as mechanosensors. Current Opinion in Pharmacology. 2011;11:112–116.
18. Захарова Н.Б., Дурнов Д.А., Михайлов В.Ю., Понукалин А.Н., Никитина В.В., Занкина О.В., Леонова М.Л. // Фундаментальные исследования. - 2011, № 11, с.215-218
19. Потапов М.П., Потапов П.П., Ставер Е.В., Мазепина Л.С. Варикозная болезнь вен нижних конечностей как проявление недифференцированной дисплазии соединительной ткани. Ангиология и сосудистая хирургия. 2016. Т. 22. № 1. С. 97-103.
20. Malone PC, Agutter PS. To what extent might deep venous thrombosis and chronic venous insufficiency share a common etiology? International Angiology. 2009;28(4):254–268.;

Hygiene and epidemiology

Д.м.н. Шибанов С.Э., К.м.н. Корытько И.Н.

*Медицинская академия им. С.И.Георгиевского Крымского Федерального
Университета им. В.И.Вернадского, Симферополь, Россия*

ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МОРСКИХ ВОД У ПОБЕРЕЖЬЯ КРЫМА

Как известно, антропогенное загрязнение морской среды представляет значительную проблему для здоровья человека, оздоровительно- рекреационных задач [2] и сохранения морских экосистем [4]. При этом максимальные уровни поллютантов регистрируются именно в прибрежных зонах, где сосредоточены основные виды водопользования: лечебно-рекреационное, рыбохозяйственное, транспортное и другие [3,5].

Необходимо отметить, что высокий уровень загрязнения токсичными элементами наблюдается повсеместно в прибрежных водах Черного и Азовского морей. При этом, если уровень загрязнения хлорорганическими пестицидами в последние годы существенно снизился в связи с уменьшением их использования в сельском хозяйстве [1], то изменений к лучшему практически не наблюдается по концентрациям нефтяных углеводородов, детергентов, токсичных металлов и фенолов. Наиболее загрязненными являются районы северо-западной части моря, в том числе Каркинитский залив и акватории портов Керченского региона. Прибрежные воды южного берега Крыма и Севастополя постоянно содержат высокие концентрации нефти, детергентов, фенолов, пестицидов и тяжелых металлов.

Содержание нефтяных углеводородов (НУ) в прибрежных акваториях Черного моря составляло до 191 ПДК. Эта концентрация была зафиксирована на придонном горизонте Севастопольской бухты. На Севастопольском взморье средняя концентрация НУ составляла 1,2 ПДК, в Каламитском заливе – 1,6 ПДК, в Севастопольской бухте – 4 ПДК, в Керченской и Камыш-Бурунской бухтах – 2,6-2,8 ПДК. В воде Феодосийского залива при аварийных разливах с судов максимальная концентрация НУ превышала ПДК в 2,2-12,2 раза.

Загрязнение вод НУ в Севастопольской бухте осталось на уровне прошлых лет; на Севастопольском взморье и в Керченской бухте уменьшилось, а в северной узкости Керченского пролива и Камыш-Бурунской бухте увеличилось.

Содержание синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) в море достигало 3,2 ПДК. Максимальная концентрация зафиксирована в сентябре на траверзе м. Айя в придонном слое воды. В Каламитском заливе, в Севастопольской бухте, на Севастопольском взморье и в зоне курортного водопользования Ялтинского залива средняя концентрация СПАВ превышала ПДК в 1,3-1,9 раза, а в остальных районах она была менее ПДК. Уровень загрязнения вод СПАВ по сравнению с прошлым периодом в Севастопольской бухте и взморье, в зоне курортного водопользования и открытой части Ялтинского залива, в Керченской и Камыш-Бурунской бухтах увеличился в 1,4-2 раза.

Концентрации фенолов в морской воде составляли до 24 ПДК. Максимальная концентрация зафиксирована в августе на придонном горизонте Керченской бухты. В районе ЮБК максимальная концентрация (7 ПДК) зафиксирована в ноябре в зоне курортного водопользования Ялтинского залива на поверхностном горизонте. По средним значениям в районе ЮБК уровень загрязнения фенолами составлял менее ПДК, в северной узкости Керченского пролива – 4, в Керченской и Камыш-Бурунской бухтах – до 8 ПДК.

По данным за сопоставимые периоды наблюдений в районе ЮБК содержание фенолов осталось на уровне 1993г.; в Керченской и Камыш-Бурунской бухтах было в 2-2,5 раза выше, а северной узкости Керченского пролива в 1,5 раза уменьшилось.

Выводы

1. Антропогенное загрязнение прибрежных морских вод многих районов Крыма, в том числе ведущих курортных зон, может представлять опасность для здоровья рекреантов, лечебно-оздоровительного потенциала приморских курортов и морских экосистем.

2. Несмотря на экономический кризис и спад промышленного, сельскохозяйственного производства, морского транспорта и других видов антропогенной деятельности в прибрежных морских акваториях, в последние годы не наблюдается существенной тенденции к значительному снижению уровней многих стойких и опасных загрязнителей в морской среде.

Литература

1. Семенов А.Д., Короткова Л.И., Сапожникова Е.В. Новые данные о пестицидном загрязнении основных элементов экосистем Азово-Черноморского бассейна.-Матер.5-го Межд. Конгр. «Вода: экология и технология – Экватек-2002».-М., 2002.-С.99-104.
2. Шибанов С.Э. Регламентирование антропогенного загрязнения в морской среде // Гигиена и санитария.- 1992. - № 2. – С. 25-28.
3. Шибанов С.Э. Эколого-гигиенические проблемы антропогенного загрязнения морских вод у побережья Крыма // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2000. - № 4. – С. 69-74.
4. Halim Y. Pollution problems in the Mediterranean Sea // Bull. Inst. Oceanogr., Monaco, 1992. - N 2. - P.27-41
5. Tuncer G., Karakas T., Balkas T. Et al. Land-based concentrations and annual loads to the Black Sea // Mar. Pollut. Bull.-1998.-Vol.36.-N 6.- P.409-423.

Veterinary

Cand. of vet. sci. Firsov G.M., Rezyapkina E.A., Nistratova M.V.

Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia

CONTROL AND PREVENTION OF SALMONELLOSIS

Introduction. Salmonella is a widespread bacterium that occurs on a large number of dairy farms and in many animal species, including mammals, birds, insects, reptiles and humans. It is often an opportunistic bacterium, that is, it infects an animal when its immune system is suppressed when other competing intestinal bacteria are absent (usually after antibiotic therapy) or when the animal is very young. It also infects healthy animals when they are exposed to high doses of the pathogen. In addition, salmonella can be transmitted between humans and animals and is a common source of foodborne illness in humans. [1]

There are many kinds of salmonella that can infect cattle. Some species are also capable of infecting humans (called zoonoses or zoonotic infections) and other animals such as dogs and cats. Salmonellosis occurs more severely in very young and older individuals in all species of animals.

Young growth after salmonella infection or vaccination acquires immunity of a certain tension. Immunity can also be acquired as a result of the entry into the body of a minimal dose of the pathogen, when the animals do not fall ill with clinical signs. It should be borne in mind that the intensity of immunity in salmonellosis is unstable, for example, in violation of the conditions of maintenance and feeding in animals, the general resistance of the organism decreases and a disease can arise.

Immunity with salmonellosis of young animals is non-sterile and sterile. As a rule, initially there is non-sterile immunity, which in the future can become sterile, as the body of some ill animals is released from salmonella.

To establish the etiology of salmonella, the calves conducted a comprehensive study of epizootic, clinical and pathoanatomical data, as well as the results of laboratory and express methods of research.

To assess the significance and dynamics of the outbreak, retrospective information was studied. Based on these data, age groups of risk and other

epizootological characteristics were established. Evaluated methods of keeping the herd, which are associated with the cow, calf and colostrum and can lead to inadequate transmission of colostrum immunity.

Clinical examination of calves and their mothers was carried out according to the generally accepted methods in veterinary medicine. To characterize the clinical condition, the total body temperature (rectally) was measured in animals, the pulse and respiratory rate, the nature of nasal secretions and feces were determined.

Each case was diagnosed by us on the basis of epizootological, clinical and pathoanatomical studies, as well as bacteriologically, by isolating salmonella bacteria.

Specific prevention. Vaccines. The first effective vaccine against salmonellosis of calves in the USSR was proposed in 1931 by S.N. Vysheleskiy, R.P. Bychkov and N.M. Dubovik. In 1932, N. A. Mikhin produced an agar molding vaccine and recommended a "combination method" for calves treatment: in the first days of their life - with bivalent serum, and then on the 10-14th day - with a vaccine. In the years 1932-1933. Thus, 9500 calves were vaccinated, of which only 0.58% died from salmonella. In 1936 I.P. Lilenkov proposed against calves for salmonella a mold-vaccine vaccine.

In view of the weak and short-lived immunity in calves, formed by Salmonella vaccine, many researchers are working to create new, more effective vaccines.

Treatment. In the fight against salmonellosis of young animals, a leading role should belong to prevention, however, in case of an outbreak, treatment should be carried out quickly and effectively. With the use of any medicinal preparations, the best effect is invariably obtained when activities that increase the overall resistance of the animal organism (feeding various, vitamin-rich foods, improving zoogeographical conditions, etc.) are carried out. For the treatment of young animals with salmonellosis, in addition to specific and biological drugs, various antibiotics have been widely used in recent years.

Application of specific biological products. From biological preparations with salmonellosis for therapeutic purposes, use the immune serum and bacteriophage.

Immune salmonella serum (polyvalent) can be used for therapeutic and therapeutic purposes.

However, with the introduction of early preventive vaccination of newborn calves into the practice of combating salmonellosis, the range of use of immune serum

has narrowed, and now it is administered primarily for therapeutic purposes. It is more appropriate to use monovalent salmonella serum. Enter her calves to a month of age in a dose of 40-50 ml, and the senior - 50-80 ml under the skin in the neck or intramuscularly. In necessary cases, the serum is injected at the same dose repeatedly at 24 or 48 hours. The temperature in calves should be measured daily until recovery.

A bacteriophage with a therapeutic purpose for salmonellosis is used as follows: sick animals are kept on a starvation diet for 4-8 hours, then a bacteriophage is given 3 times a day for the calves: for calves, 30-150 ml each.

The exercise improves metabolism in newborns, increases the body's natural resistance, and develops muscles. The calves should be organized from 2-3 days of age, with good weather 2-3 times a day for 20-30 minutes; in the following, the duration of walks is increased to 2-3 hours per day.

Literature:

1. Firsov G.M. Some aspects of the pathogenesis and treatment of calves pneumonia, complicated by conditionally pathogenic microflora/Nauka i studia. 2017. T. 2. № -8. pp. 039-041.

AGRICULTURE

**Assoc. Prof. V.Yu. Ovsyannikov, graduate Ya.I. Kondrateva,
graduate student T.S. Kirichenko**

Voronezh State University of Engineering Technologies, Russia

FEATURES OF CONCENTRATION KINETICS BY FREEZING FRUIT JUICE

Sustainable functioning and development of the food industry represents a significant strengthening of the competitive potential of the industry is impossible without a radical technical re-equipment and improving the quality of products.

In connection with the foregoing, the actual seen the problem of obtaining high quality food with minimum cost, which is impossible without deep study of the nature and characteristics of the energy impact of processed agricultural commodities [1, 2].

As the object of study of the concentration process by freezing was used cherry juice.

The study of the change in the average amount of freeze-out ice from a unit of the heat exchange surface, the freezing installation in time and the amount of soluble solids, obtained experimentally, is one of the main characteristics of the process of freezing moisture.

In order to study the kinetic regularities of the process of concentration of cherry juice by freezing, an experimental setup based on an ice maker «blexmatic V41 *electronic*» [3].

During the experimental studies, the following test procedure was used.

After the external inspection of the unit, the chiller is turned on, the refrigerant supply valve opens into the evaporator pins and the boiling point of the refrigerant is controlled with a thermocouple. After reaching the required evaporator temperature, the product was supplied to a bath in a horizontal position and a stopwatch.

In the course of the experiment, the evaporator boiling point, the suction and discharge pressure of the compressor, and the duration of the freeze cycle were recorded. At the same time, the voltage and current were measured in the motor circuit of the plant.

After the expiration of the freeze cycle, the bath was turned to the "turned" position and the operation of the refrigeration unit was switched to the "thawing" mode.

After the freeze cycle, the capacity of the frozen ice plant and the solids content of the concentrated product were determined.

The conducted studies of the growth and growth rate of the ice phase on the surface of heat exchange elements with an area of 0.08 m², for 3600 s, depending on the temperature of the heat exchange surface and the initial content of solids in cherry juice are presented in Figures 1 and 2.

The thermo physical essence of heat exchange processes is that the heat exchange surface takes away heat from the freezing medium, and heat is partially transferred during the crystallization of water into ice, and partly transferred in a liquid medium as a result of thermal conductivity. Diffusion processes occur: moisture on the contact surface with the heat exchange surface passes into the solid phase, and moisture migrates to the more concentrated layer from the inner layers of the medium.

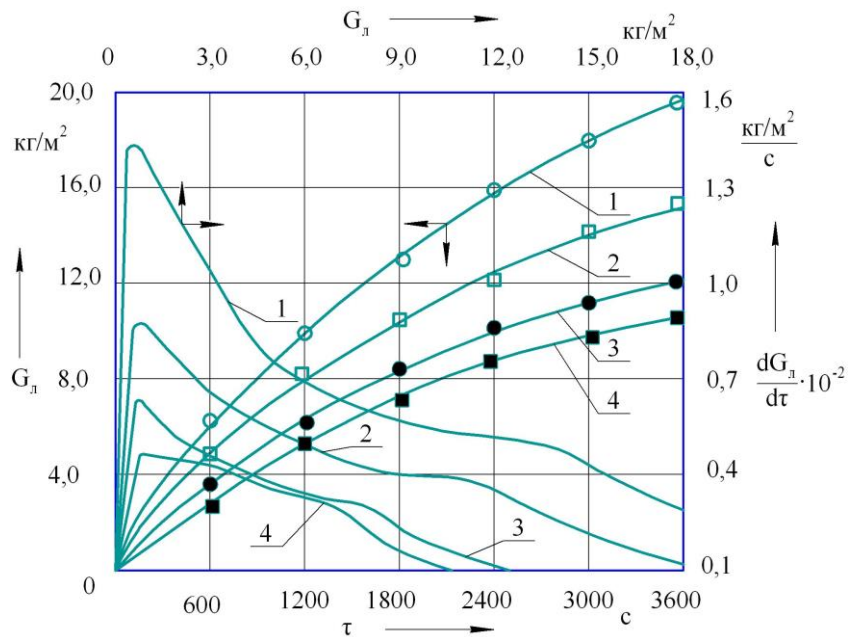


Fig. 1. Curves of growth and growth rate of the ice phase on the surface of heat exchange elements with an area of 0.08 m², at a boiling point of the refrigerant of 258 K and the initial content of solids in cherry juice: 1-12.0 %; 2-16.0 %; 3-20 %; 4-24 %

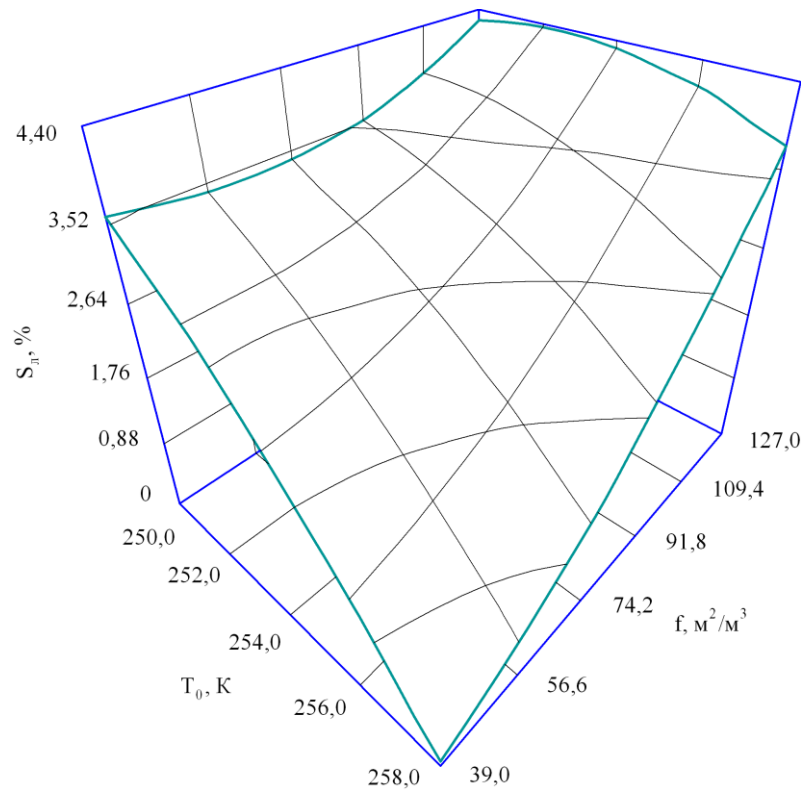


Fig. 2. Dependence of the dry matter content in the solution obtained during the melting of the freeze-dried ice, $S, \%$, with the consumption of the initial product $Q = 2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ and the initial dry matter content in the product of 12.4% of the boiling point of the refrigerant in the evaporator $T_0, \text{ K}$ and the specific surface area of the heat exchange elements $f, \text{ m}^2/\text{m}^3$

Analysis of the obtained experimental ice-growth curves and the ice-phase growth rate curves obtained by the method of graphical differentiation allow us to draw the following conclusions.

An increase in the initial dry matter content in cherry juice at a constant boiling point of the refrigerant in the evaporator of the freezing plant nonlinearly reduces the specific amount of ice formed on the heat exchange surface.

The boiling point of the refrigerant in the trunnions of the freezing installation also affects the specific amount of ice that has been frozen at appropriate intervals during the organization of the process in the specified time interval. A change in the boiling point of the refrigerant also causes a nonlinear increase in the specific amount of ice that has been freeze on the heat exchange surface, while the specific amount of freezing ice increases with a decrease in the boiling point of the refrigerant.

Analyzing the dependence of the solids content in the solution obtained from melting frozen ice from the boiling point of the refrigerant in the evaporator of the ice maker (Fig. 2), it should be noted that a decrease in the boiling point of the refrigerant causes a monotonically nonlinear increase in the content of solids discharged from the frozen ice, which may be explained by the appearance of quasistationary conditions for the formation of the crystal structure of ice with capture of a part of the liquid phase and violation of the conditions for diffusion "rejection" with such substances as juice from the solidification front at a substantial temperature difference values [4, 5].

The carried out researches allow to reveal more deeply features and the mechanism of formation of ice on a heat exchange surface of a freezing installation at concentration of cherry juice.

Literature

1. Ovsyannikov V.Yu. Concentration of the plasma of the blood of large livestock by freezing. Meat industry. 2013. № 7. pp. 47-49.
2. Antipov S.T., Ovsyannikov V.Yu., Kondratyeva Ya.I. Kinetics of the process of concentration by freezing cherry juice. Bulletin of the Voronezh state university of engineering technologies. 2014. № 4. pp. 44-48.
3. Ovsyannikov V.Yu., Bostynets N.I., Denezhnaya A.N., Kraminova Yu.S. Thermophysical special features of freezing food media. International student scientific bulletin. 2015. № 3-1. pp. 69.
4. Ovsyannikov V.Yu., Kondratyeva Ya.I., Bostynets N.I., Denezhnaya A.N. Investigation of the process of freezing and thawing of fruit juices. Bulletin of the International Academy of Refrigeration. 2015. № 3. pp. 23-27.
5. Ovsyannikov V.Yu., Bostynets N.I., Denezhnaya A.N., Kondratyeva Ya.I. Control of the process of low-temperature concentration of liquid media by freezing. Automation. Modern technologies. 2016. № 2. pp. 10-13.

TECHNICAL SCIENCE

Branch of engineering

Гарькин И.Н., Карташова Я.С.

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

СОСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТА ЛИКВИДАЦИИ КРИОГЕННОГО ГАЗИФИКАТОРА

При неиспользовании в течение долгого времени здания или технического устройства, являющиеся опасными производственными объектами, предприятию эксплуатирующей данный объект есть смысл исключить его из реестра опасных производственных объектов. Для этого существует два способа: консервация или ликвидация объекта.

Рассмотрим вариант с ликвидацией объекта. К данному варианту прибегают для освобождения производственных площадей от устаревшего оборудования, зданий и сооружений. Для ликвидации объекта требуется разработать проект ликвидации и провести экспертизу промышленной безопасности проекта. Рассмотрим на примере газификатора холодного криогенного ГХК 3/1.6-200М выполнение проекта ликвидации.

Газификатор холодный криогенный ГХК 3/1.6-200М предназначен для обеспечения потребностей в газообразном кислороде при максимальном потреблении до 100 м³/час, рабочем давлении 0.6 МПа и хранении жидкого кислорода в объеме до 3,2 м³.

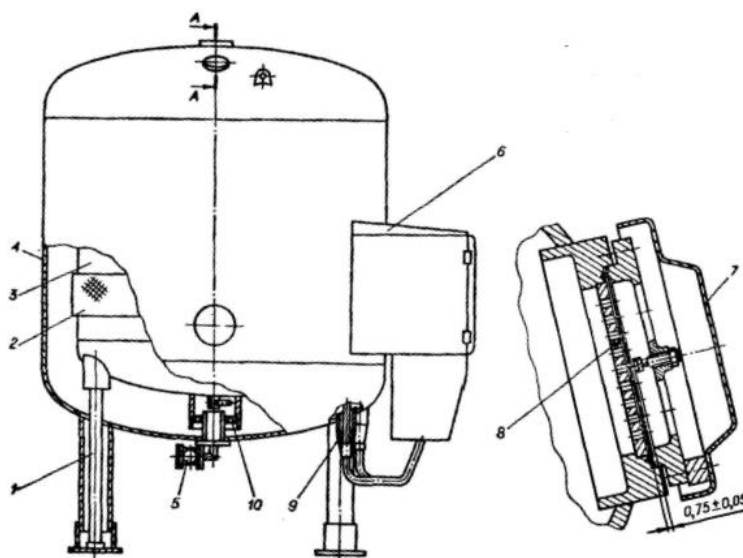


Рис 1. Криогенный стационарный резервуар:

1 – стойка; 2 – карман; 3 – сосуд внутренний; 4 – кожух; 5 – вентиль вакуумный; 6 – шкаф арматурный; 7 – колпак; 8 – мембрана; 9 – мост тепловой; 10 – опора.

Перечень выполняемых работ:

Отключение оборудования

демонтаж арматуры и контрольно-измерительных приборов газификатора;

демонтаж газификатора;

транспортирование оборудования на склад предприятия;

заглушка кислородопроводов.

В рамках демонтажных работ технологического оборудования демонтажу подлежит следующее оборудование, расположенное на площадке:

Резервуар сосуда,

испаритель для наддува газовой подушки резервуара,

испаритель для газификации жидкости,

арматура и трубопровод.

Перед началом работ, электроперсоналу необходимо отключить электропитание от электрощитовой и вывесить предупредительную табличку о запрете включения на время проведения работ. Удостовериться в отсутствии кислорода в сосуде. Проверить давление в сосуде.

Перед демонтажом сосуда, отключаются и заглушаются подводящие к нему трубопроводы. Далее производится последовательное удаление крепежных элементов контрольно-измерительной аппаратуры к сосуду. После чего производится демонтаж контрольно-измерительной аппаратуры и установка заглушек на входящие и выходящие патрубки оборудования. Далее производится последовательное удаление крепежных элементов арматуры оборудования.

Демонтируемое оборудование будет перемещено на собственный склад предприятия, путем транспортирования на грузовых машинах.

Резервуар газификатора транспортируется в горизонтальном положении на двух широких (не менее 200 мм) подкладках, выбранных по радиусу резервуара. Перевозка жидкого продукта в резервуаре не допускается. При транспортировке оборудование необходимо надежно закрепить. Не допускается кантовка резервуара с опорой на трубчатые стойки.

Рассмотренная методика применима в т.ч. и для другого оборудования работающего под давлением. Однако следует учитывать тот факт, что данная методика не применима для ликвидаций зданий и сооружений [1,2], рассмотрением методики по составлению проекта ликвидации зданий и сооружений авторами будет рассмотрено в последующих работах.

Литература:

1. Гарькин И.Н., Гарькина И.А. Метод составления проекта консервации опасных производственных объектов // Вестник ПГУАС: строительство, наука и образование – 2016. – №3 – С.37-41
2. Гарькин И.Н., Гарькина И.А. Этапы проведения технической экспертизы: анализ документации// Научное обозрение. Технические науки– 2017.–№1–С.59-65

Гарькин И.Н., Карташова Я.С.

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

ОБСЛЕДОВАНИЕ

СЛИВНО-НАЛИВНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЭСТАКАД

Проведение обследования строительных конструкций верный способ получить объективную оценку состояния физического износа сооружений предприятий. Сливно-наливные эстакады используются для приёма различных горючих и легко воспламеняемых веществ: спирт, бензин, нефть и т.д. Иногда (особенно на малых предприятиях) они являются простыми в инженерном плане сооружениями, но их неправильная эксплуатация может привести к аварии с огромными материальными убытками и человеческим жертвами. Требования к безопасности строительных конструкций более крупных эстакад обслуживающие крупные нефтебазы должны предъявляться на самом высоком уровне. Помимо этого все эстакады являются опасными производственными объектами, вследствие чего необходимо проходить экспертизу промышленной безопасности [1].

Инженеры центра независимой экспертизы промышленной безопасности регулярно проводят экспертизу промышленной безопасности сооружений в т.ч. сливно-наливных эстакад. Рассмотрим на примере одной из железнодорожной сливно-наливной эстакады ООО «Агат-Алко», характерные дефекты. На рис.1-2 показаны примеры железнодорожных сливно-наливных эстакад. Ниже отображён проверочный расчёт металлической стойки. В ходе обследований эстакад самым значительным дефектом влияющим на безопасность являются дефекты, связанные с нарушением правил пожарной (на рис.1-2 отображены схема правильного расположения и работы эстакады). В ходе обследования было выявлено отсутствие части эксплуатационной документации, а именно паспорта на молние-приёмник эстакады и проекта эстакады.



Рис.1 Схема размещения пожарных проездов при параллельном расположении нескольких сливноналивных эстакад для легковоспламеняющихся жидкостей:

1 - эстакада; 2 - пожарный проезд; 3 - шлагбаум

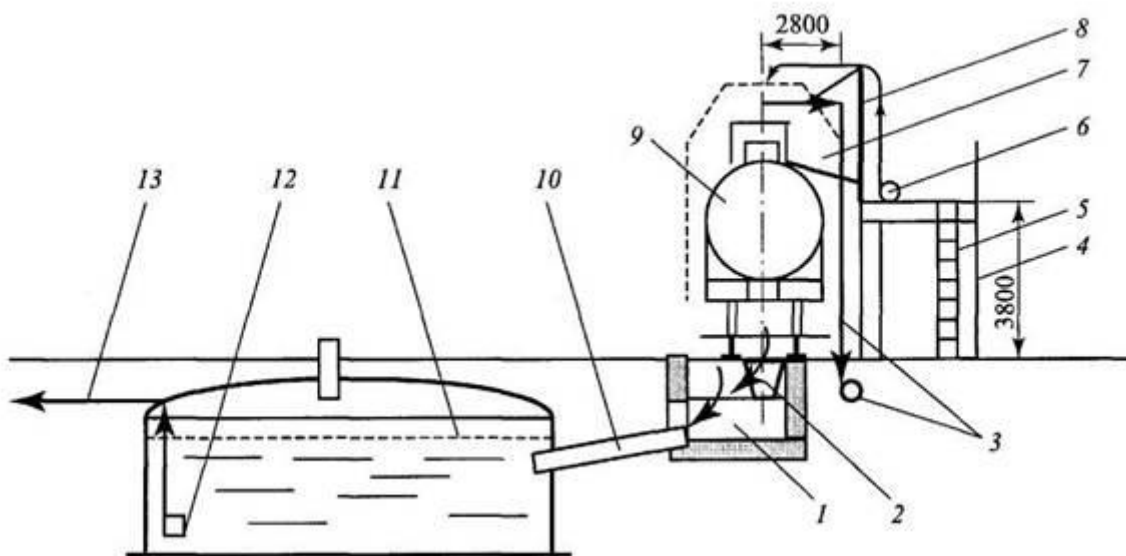


Рис.2 Разгрузочная эстакада для слива жидких грузов из цистерн

Расчёт стойки:

Сталь:

с расчетным сопротивлением по временному сопротивлению $R_u=38735,984 \text{ Т/м}^2$

с расчетным сопротивлением по пределу текучести $R_y=27522,936 \text{ Т/м}^2$

Коэффициент надежности по ответственности 1

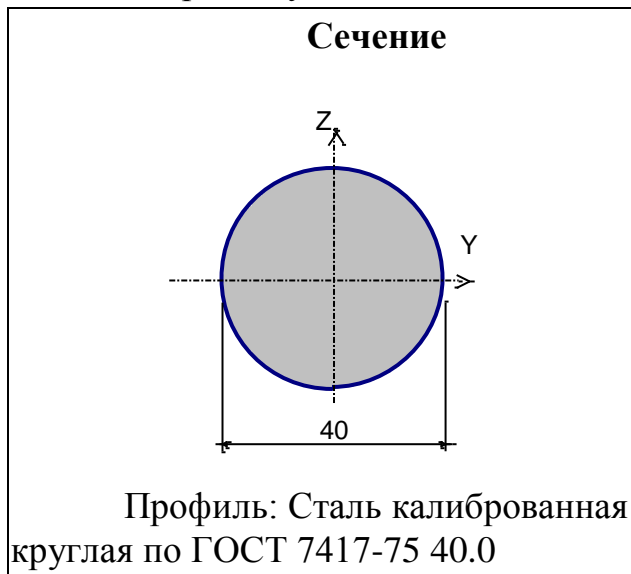
Коэффициент условий работы 1



Длина элемента 9 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 180

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300



Загружение 1

Тип: постоянное		
N	20 кН	
M_{y1}	0 Т*М	
Q_{z1}	0 кН	
M_{y2}	0 Т*М	
Q_{z2}	0 кН	
q_z	0 Т/м	
Результаты расчета		
Проверено по СНИП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластичности	0,059
п.5.3	Устойчивость при сжатии в	0,239

	плоскости ХоУ (ХоU)	
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости ХоZ (ХоV)	0,239
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,059
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	0,833
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	0,833

Таким образом, вовремя проведенная экспертиза промышленной безопасности снимает риск возникновения штрафных санкций от фискальных органов и помогает объективно оценить состояние строительных конструкций опасного производственного объекта.

Литература:

1. Гарькин И.Н., Карташова Я.С. Опыт обследования конструкции промышленной дымовой трубы (на примере предприятия «Пензенский хлебзавод №4») // Моделирование и механика конструкций.– 2016.– №4– С.17

Гарькин И.Н., Карташова Я.С.

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

МЕТОД РАСЧЁТА ТУПИКОВЫХ УПОРОВ КРАНОВЫХ ПУТЕЙ

Тупиковый упор крановых (и железнодорожных) путей является важной конструкцией обеспечивающей безопасную эксплуатацию грузоподъёмных (и железнодорожных) механизмов [1,2]. Стоит отметить, что согласно правилам промышленной безопасности у эксплуатирующей (грузоподъёмные механизмы) организации в обязательном порядке должен быть проект, паспорт и журнал ремонта тупиковых упоров. Регулярно должно проводиться обследование тупиковых упоров. В ходе обследования должны быть выявленные дефекты должны незамедлительно быть устранены ремонтной службой предприятия, или специализированной службой. Обследование тупиковых упоров должно включать в себя визуальную и инструментальную часть, с составлением актов натурного и инструментального обследования.

В случаи, если ремонт не возможен, эксплуатация грузоподъёмного оборудования должна быть прекращена до замены тупикового упора. Помимо этого обследование тупикового упора происходит при экспертизе промышленной безопасности грузоподъёмных механизмов. Дефекты тупиковых упоров (особенно на железнодорожном транспорте) нередко приводят к гибели людей и огромному материальному ущербу.

Тупиковые упоры делят на следующие типы:

1. Ударного типа (для мостовых кранов);
2. Безударного типа (для башенных и порталных кранов);
3. Комбинированного типа (для всех типов грузоподъёмных механизмов).

Тупиковые упоры ударного типа в свою очередь подразделяются на: гидравлические; деревянные; пружинно-фрикционные; резиновые; пружинные. Безударного типа делятся на гравитационные и фрикционно-гравитационные. Приведём пример расчёта тупикового упора для мостового крана грузоподъёмностью 5 т.

Таблица 1. Исходные данные грузоподъемного оборудования

Грузоподъемность	5 т
Пролет	21,5 м
Вес крана	14,98 т
Вес моста	13,4 т
Вес тележки	1,58 т
Скорость передвижения	68 м/мин
Скорость передвижения грузовой тележки	36 м/мин
Приближение тележки к опоре	1,4 м
Высота установки амортизаторов:	0,3 м
Используемый рельс	КР 70
Высота рельса КР-70	152 мм

Балки кранового пути металлические.

Определение расчетных параметров

Скорость передвижения грузоподъемного механизма:

$$V_p = V \times n_1 \times n_2 \times n_3 = 68 \times 1,1 \times 1,1 \times 1,3 = 106,964 \text{ м/мин} = 1,783 \text{ м/сек}$$

Масса грузоподъемного механизма действующая на тупик:

$$m_p = \frac{m_{\Pi}}{2} + \frac{m_T(l_{np} - l_1)}{l_{np}} = \frac{13,4}{2} + \frac{1,58(21,5 - 1,4)}{21,5} = 6,7 + 1,477 = 8,177 \text{ т}$$

Рассчитаем путь замедления грузоподъемного механизма

$$S = \frac{V_p^2}{2a} = \frac{1,783^2}{8} = 0,397 \text{ м}$$

Горизонтальная нагрузка от грузоподъемного механизма на тупиковый упор:

$$P_2 = \frac{m_p V_p^2}{S} = \frac{8,177 \cdot 1,783^2}{0,397} = 65,48 \text{ т}$$

Предельно допустимая нагрузка:

$$P_2 \gamma_f > P_H, 65,48 \cdot 1,1 = 72,1 > 25$$

Кинетическая энергия грузоподъемного механизма:

$$U = \frac{m_p V_p^2}{2} = \frac{8,177 \cdot 1,783^2}{2} = 13 \text{ т. м}$$

Площадь сечения упругих элементов, установленных на грузоподъемном механизме и тупиковом упоре:

$$F = \frac{P}{\sigma} = \frac{30000}{30} = 1000 \text{ см}^2 = 0,1 \text{ м}^2$$

Общая длина упругих элементов, установленных на грузоподъемном механизме и тупиковом упоре:

$$L_{\text{общ}} = \frac{2U \times E \times F}{P_2^2} = \frac{2 \cdot 13 \cdot 800 \cdot 0,1}{72,1^2} = 0,4 \text{ м}$$

Изгибающий момент тупикового упора от горизонтальной силы:

$$M_{\text{опр}} = P_2 (H + h_1) = 72100 (30 + 15,2) = 1331592 \text{ кг} \times \text{см}$$

Требуемый момент сопротивления сечения стойки тупикового упора:

$$W_{\text{тр}} = \frac{M_{\text{опр}}}{R} = \frac{1331592}{2100} = 634,1 \text{ см}^3$$

Момент сопротивления сечения стойки тупикового упора полосы 100×400×10: $W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 40^2}{6} = 2667 \text{ см}^3$

$W > W_{\text{тр}}$ – прочность и устойчивость тупикового упора обеспечена.

Силы, удерживающие тупик от опрокидывания:

$$N_{\text{уд}} = \frac{P_2 (H + h_p)}{l} = 13315,92 \text{ кг}$$

Диаметр болтов (шпилек), удерживающих тупик от опрокидывания:

$$d = \sqrt{\frac{N_{\text{уд}} \times 4}{P_2 \times \pi}} = \sqrt{\frac{13315 \times 4}{2100 \times 3,14 \times 2}} = 2,0096 \text{ см} \approx 20 \text{ мм}$$

Расчет сварных швов на разрыв между стойкой тупика и опорным листом.

Длина швов:

$$l_{\text{w1}} = 2b - d = 2 \times 18,0 - 1,03 = 35,0 \text{ м}$$

Катет швов:

$$K_{f1} = \frac{N}{l_{w1} \beta R_w \gamma_w} = \frac{13315,92}{35 \cdot 0,95 \cdot 1800 \cdot 0,85} = 0,26 \text{ см}$$

Расчет сварных швов на срез между стойкой тупика и опорным листом.

Длина швов:

$$l_{w2} = h_1 = 55 - 3,3 = 51,7 \text{ м}$$

Катет швов:

$$K_{f2} = \frac{P_2}{2l_{w2} \beta R_w \gamma_w} = \frac{29460}{2 \cdot 51,7 \cdot 1500 \cdot 0,85 \cdot 0,95} = 0,235 \text{ см}$$

Расчет сварных швов шпилек на срез.

Длина швов:

$$l_{u3} = 40 \text{ см}$$

Катет швов:

$$K_{f3} = \frac{N}{2\gamma l_{u3} R_w \beta} = \frac{13315,92}{2 \times 0,85 \times 40 \times 1500 \times 0,95} = 0,137 \text{ см}$$

Фактическое значение катетов сварных швов – 8 мм.

При сравнении расчетных значений катетов сварных швов и фактических, видно что, расчётные меньше, фактических, следовательно, прочность и устойчивость сварных соединений обеспечена.

Литература:

1. Нежданов К.К., Гарькин И.Н. Испытание неразрезных подкрановых балок на выносливость // Региональная архитектура и строительство. – 2016.–№2.–С.81-86
2. Гарькин И.Н., Гарькина И.А. Метод составления проекта консервации опасных производственных объектов // Вестник ПГУАС: строительство, наука и образование – 2016. – №3 – С.37-41

Гарькин И.Н., Карташова Я.С.

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

ОБСЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ БАШЕННОГО КРАНА

Важную роль в обеспечения безопасности на строительной площадке является грамотная эксплуатация башенных кранов. В ходе их эксплуатации, важно периодически (не реже чем раз в 5 лет) проводить экспертизу промышленной безопасности (ЭПБ) [1..2].

Стоит отметить, что при строительстве многоэтажных (более 5 этажей) зданий и сооружений, более 90 % работы связанных с вертикальной транспортировкой строительных материалов и оборудования выполняется с помощью башенных кранов.

Башенные краны – поворотный кран стрелового типа со стрелой, закреплённой в верхней части вертикально расположенной башни. В настоящее время использование башенных кранов особенно распространённо при строительстве многоэтажных зданий и сооружений.

Наблюдается положительная тенденция по обновлению парков техники башенных кранов на строительных предприятиях РФ. Доля кранов иностранного производства (Германия, США, Италия, КНР) превышает 40% (по данным Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору). На рис.1-3 приведены дефекты, выявленные при обследовании башенных кранов в Пензенской области. Приведём наиболее распространённые дефекты башенных кранов:

1. Наличие трещин в металлоконструкциях крана;
2. Прибор по ограничению грузоподъёмности не исправен (не установлен);
3. Прибор учёта не исправен (не установлен);
4. Деформации металлоконструкции секции или стрелы
5. Отсутствие заземления контроллеров;
6. Деформации элементов решетчатых конструкций;

7. Ослабленные болты крепления;
8. Смятие проушин и выработка отверстий в шарнирах;
9. Недопустимый перекося поворотной опоры башенного крана.

При наличии хотя бы одного из вышеперечисленных дефектов эксплуатация башенного крана запрещается, до устранения всех замечаний. Пренебрежение элементарными правилами безопасности на строительной площадке при работе на высоте с использованием грузоподъемной техники ведёт к трагическим последствиям, вплоть до гибели людей .

Помимо физических дефектов, при обследовании необходимо тщательно проверять эксплуатационную документацию, сведения об обучении людей эксплуатирующих (и ответственных) башенный кран. В связи с тем, что ППРк с 2013 года не подлежит экспертизе промышленной безопасности и не регистрируется в территориальном Ростехнадзоре, необходимо крайне внимательно подходить к выбору организации изготавливающие ППРк.



Рис.1 Разрушение металлоконструкций башенного крана (Liebherr)



Рис.2 Трещины в металлоконструкциях башенного крана (Liebherr)



Рис.3 Коррозия конструкций башенного крана (Terex)

Литература:

1. Нежданов К.К., Гарькин И.Н. Испытание неразрезных подкрановых балок на выносливость // Региональная архитектура и строительство. – 2016.–№2.–С.81-86
2. Гарькин И.Н., Гарькина И.А. Метод составления проекта консервации опасных производственных объектов // Вестник ПГУАС: строительство, наука и образование – 2016. – №3 – С.37-41

Гарькин И.Н., Карташова Я.С.

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ЭКСПЛУАТАЦИИ СООРУЖЕНИЙ МАЗУТНЫХ ХОЗЯЙСТВ

Приоритет топливно-энергетического комплекса (ТЭК) перед другими отраслями отечественной промышленности – бесспорен. В связи с этим, грамотная эксплуатация объектов инфраструктуры ТЭК становится крайне актуальной задачей. Рассмотрим проблемы эксплуатации мазутных хозяйств в системе ТЭК. Зачастую большинство аварий происходит из-за халатности обслуживающего персонала, что в свою очередь часто происходит из-за незнания основных правил прописанных в руководящих документах по эксплуатации того или иного объекта.

Мазутные хозяйства (МХ), как правило, используются в составе теплоэлектростанций и котельных. МХ разделяют на следующие виды: основные, аварийные, расточные и резервные. При их эксплуатации требуется соблюдать правила промышленной и взрывопожаробезопасной безопасности.

На промышленных предприятиях и объектах эксплуатирующие МХ требуется организовать систему управления промышленной безопасности (ПБ) куда входят: планы по снижению риска аварий, разработанное и утверждённое положение о системе ПБ, положение о производственном контроле, заявление предприятия о политики в области ПБ, иные документы о системе функционирования ПБ. Производственный контроль на предприятии должен быть составлен в соответствии с действующими нормами ПБ.

Требуется регулярно проводить экспертизу промышленной безопасности (ЭПБ) в соответствии с ФЗ-116, и рекомендациями. Т.к. к МХ относятся, как и склады жидкого топлива (резервуар, наливная ёмкость и др.), оборудования (насосы, фильтры, мазутопроводы и др.) приёмно-наливные эстакады то по мимо ЭПБ обязательно наличие паспорта объекта (по аналогии с дымовыми трубами) и технологических карт. Для предотвращения и минимизации вреда в случаи аварии необходимо разработать и зарегистрировать: план ликвидации аварийной

ситуаций (ПЛАС) и план ликвидации разлива нефти (ПЛАРН). Помимо этого в обязательном порядке должен быть заключен страхования.

Исправное состояние должно быть обеспечено выполнение периодических осмотров и ремонтов в соответствии с руководящими документами. Для повторного ввода в эксплуатации после ремонта требуется - акты испытания оборудования МХ (в т.ч. акты гидравлических испытаний), ведомость объема выполненных работ; протокол приемки оборудования (в случаи выполнения капитального ремонта). Важным элементом в оборудовании МХ являются различного рода предохранительные клапаны, в связи, с чем необходимо иметь их журнал настройки и испытаний.

Для приёмно-наливных эстакад требуется вести журнал осмотра строительных конструкций, и регулярно заносить в него результаты осмотров. На предприятиях так же необходим журнал учётов и инцидентов (даже в случаи, если их не происходило). Осмотры всего оборудования должны проводиться в соответствии со специально разработанными и утверждёнными графиками.

Обслуживающий персонал, а так же работники непосредственно работающий на объектах МХ должны быть в обязательном порядке обучены и аттестованы по необходимым видам ПБ. Аттестация отдельных видов работ можно осуществлять непосредственно на предприятии в случаи создания аттестованных комиссий состоящих из обученных инженерно-технических работников. Из числа работников аттестованных по общим правилам ПБ требуется назначить ответственных лиц либо за всем МХ предприятия, либо за какой то его частью. Приказы о назначении (либо их копии) должны храниться в комплекте эксплуатационной документации. Документы по опасным местам о (в отношении загазованности) должны является частью эксплуатационной документации.

На предприятии должны, разработаны и утверждены инструкции по охране труда и технике безопасности, должностные инструкции обслуживающего персонала, инструкции по пожаротушению. В качестве одной из мер по пожаротушению требуется наличие оперативного плана по действию в случаи пожаротушения.

В связи с повышенной взрывопожарной опасностью объектов МХ необходимо организовать систематические проверки состояния средств молнезащиты, электрических систем используемых в МХ.

Нарушения правил в эксплуатации может привести к возникновению аварийной ситуации на объектах МХ, что может повлечь за собой большой экономический ущерб и человеческие жертвы.

Топливо-энергетический комплекс является одним из приоритетных для любого субъекта РФ. Особенно важным звеном ТЭК является здания и сооружения мазутного хозяйства т.к. от их безопасности зависит бесперебойный доступ к тепло ресурсам населения региона. Для снижения риска возникновения аварийных ситуаций требуется соблюдать все необходимые правила безопасности и специальные регламенты [1..3].

Литература:

1. Гарькин И.Н., Гарькина И.А. Метод составления проекта консервации опасных производственных объектов // Вестник ПГУАС: строительство, наука и образование – 2016. – №3 – С.37-41
2. Гарькин И.Н., Гарькина И.А. Этапы проведения технической экспертизы: анализ документации// Научное обозрение. Технические науки– 2017.–№1–С.59-65
3. Гарькин И.Н., Гарькина И.А. Системные исследования при технической экспертизе строительных конструкций зданий и сооружений // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=13139>.

Transport

**Лянденбургская А.В., Морозов И.С.,
Ильина И.Е., Лянденбургский В.В.**

*Пензенский государственный университет архитектуры и строительства
г. Пенза, Россия*

КОЛЕБАНИЯ И ВИБРАЦИИ НА ТРЕНАЖЕРЕ

Особенностью транспортных средств является наличие в нем системы подвески и пневматических шин, что диктует на тренажере дополнительное моделирование колебаний и вибраций кабины.

Низкочастотные движения кабины – 1...1,5 Гц для легковых АТС и 15...25 Гц для грузовых и пассажирских транспортных средств – называются колебаниями, а высокочастотные – 8...12 Гц для легковых транспортных средств, 6...9 Гц для грузовых и пассажирских транспортных средств – называются вибрациями. Первые ощущаются отдельно, а вторые воспринимаются слитно.

Из шести видов колебаний:

подпрыгивание $\pm\Delta z_k$;

рыскание $\pm\Delta\Theta_k$;

пошатывание $\pm\Delta y_k$;

галопирование $\pm\Delta\alpha_k$;

покачивание $\pm\Delta\beta_k$;

подергивание $\pm\Delta x_k$.

При повышенной скорости движения АТС одной из причин неточного воспроизведения микрорельефа дороги является отрыв колеса от полотна дороги, т.е. подпрыгивание кабины водителя ($\pm\Delta z_k$), передние колеса первыми наезжают на неровность, а задние через некоторый промежуток времени. Это является причиной вращения кабины относительно оси y , т.е. галопирование

$(\pm\Delta\alpha_k)$. Покачивание кабины $(\pm\Delta\beta_k)$ происходит в том случае, если микронеровности на полотне дороги приходятся только на левую или правую колею шин.

Амплитуда A_k и частота f_k колебаний кабины определяются зависимостями:

$$A_k = kVh;$$

$$f_k = \frac{2\pi V}{S_n},$$

где V – скорость автомобиля;

h – высота микронеровности;

S_n – длина микронеровности;

k – постоянный коэффициент, характеризующий тип АТС.

Колебания поддресоренной массы при этом можно не учитывать, так как за одно колебание кабины амортизаторы поглощают около 94 % кинематической энергии.

Список используемых источников

1. Патент на полезную модель № 047085, МПК G09B9/04. Тренажер для обучения курсантов вождению автомобиля и контроля корректирующих действий инструктора / Лянденбургский В.В., Родионов Ю.В., Пылайкин С.А., Шаронов Г.И., Ильина И.Е.; полезная модель от 15 июля 2015 г.
2. Лянденбургский, В.В. Применение автотренажеров для обучения водителей категории В: Монография / В.В. Лянденбургский, И.Е. Ильина, С.А. Пылайкин – Пенза: ПГУАС. – 2014. – 192 с.
3. Лянденбургский, В.В. Comparative quantitative and temporal analysis of "minor violations" of men and women in car simulator / Vladimir Vladimirovich Lyandenburskiy, Irina Evgenevna Ilina, Yuri Vladimirovich Rodionov, Sergey Aleksandrovich Pylaykin // Contemporary Engineering Sciences, Vol. 8, 2015, no. 7, 335-339 <http://dx.doi.org/10.12988/ces.2015.5242>.

4. Ветохин, А.С. Автотранспортная эргономика: Учебное пособие / А.С. Ветохин, В.В. Лянденбургский, А.И. Звижинский. – Пенза: ПГУАС, 2007. – 250 с.
5. Лянденбургская, А.В. Совершенствование оборудования для диагностирования в процессе подготовки студентов по дисциплине техническая эксплуатация автомобилей / А.В. Лянденбургская, А.И. Морозов,
6. И.Е. Ильина, В.В. Лянденбургский // Materials of the X International scientific and practical conference, «Scientific horizons», - 2017. Volume 10. Technical sciences. Sheffield. Science and education s.r.o – 3-5 stran.
7. Лянденбургская, А.В. [Информационная модель тренажера для школьников](#) / А.В. Лянденбургская, А.И. Морозов, И.Е. Ильина, В.В. Лянденбургский // [Nauka i studia](#). 2017. Т. 3. № -6. С. 015-017.
8. Ильина И.Е., [Применение принципов дидактики при проведении тематических занятий по правилам дорожного движения для школьников старших классов](#) / Ильина И.Е., Морозов И.С., Лянденбургская А.В., Лянденбургский В.В. // [Nauka i studia](#). 2017. Т. 3. № -6. С. 018-020.
9. Лянденбургская, А.В. [Психологические аспекты моделирования внешней дорожной обстановки на тренажере](#) / А.В. Лянденбургская, А.И. Морозов, И.Е. Ильина, В.В. Лянденбургский // [Nauka i studia](#). 2017. Т. 4. № -11. С. 028-030.
10. Лянденбургская, А.В. [Контроль и управление обучением на тренажере](#) / А.В. Лянденбургская, А.И. Морозов, И.Е. Ильина, В.В. Лянденбургский // [Уральский научный вестник](#). 2017. Т. 3. № 10. С. 053-055.
11. Лянденбургская, А.В. [Требования к цифровым методам моделирования на тренажере](#) / А.В. Лянденбургская, А.И. Морозов, И.Е. Ильина, В.В. Лянденбургский // [Уральский научный вестник](#). 2017. Т. 4. № -3. С. 016-018.

12. Лянденбургская, А.В. [Обучение школьников моделированию дорожной ситуации на тренажере](#) / А.В. Лянденбургская, А.И. Морозов, И.Е. Ильина, В.В. Лянденбургский // [News of Science and Education](#). 2017. Т. 3. № -10. С. 003-005.
13. Лянденбургская, А.В. [Информационные требования к рабочему месту инструктора](#) / А.В. Лянденбургская, А.И. Морозов, И.Е. Ильина, В.В. Лянденбургский // [News of Science and Education](#). 2017. Т. 4. № -11. С. 07-09.
14. Лянденбургская, А.В. [Геометрическое моделирование дорожной обстановки на тренажере](#) / А.В. Лянденбургская, А.И. Морозов, И.Е. Ильина, В.В. Лянденбургский // [News of Science and Education](#). 2017. Т. 6. № -4. С. 011-013.
15. Лянденбургская, А.В. [Психологические аспекты моделирования внешней дорожной обстановки на тренажере](#) / А.В. Лянденбургская, А.И. Морозов, И.Е. Ильина, В.В. Лянденбургский // [Приднепровский научный вестник](#). 2017. Т. 4. № -11. С. 028-030.
16. Лянденбургская, А.В. [Требования к цифровым методам моделирования на тренажере](#) / А.В. Лянденбургская, А.И. Морозов, И.Е. Ильина, В.В. Лянденбургский // [Приднепровский научный вестник](#). 2017. Т. 4. № -3. С. 064-066.
17. Лянденбургская, А.В. [Факторы и условия необходимые для создания тренажера](#) / А.В. Лянденбургская, А.И. Морозов, И.Е. Ильина, В.В. Лянденбургский // [Проблемы научной мысли](#). 2017. Т. 5. № -2. С. 003-005.

Energy

к.т.н. Долотовский И.В., к.т.н. Ларин Е.А.
*Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.*

МЕТОДОЛОГИЯ СИНТЕЗА ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Структура энергетического комплекса (ЭК) действующих нефтегазовых предприятий (НГП) формировалась в условиях начала разработки соответствующих месторождений при взаимосвязи с внешними системами обеспечения энергетическими ресурсами (ЭР) в период их невысоких внутренних цен, что обусловило низкую эффективность ЭК НГП в настоящее время и необходимость создания научно-обоснованных методов для перспективного планирования направлений совершенствования ЭК действующих и проектирования новых НГП. Проведенные авторами экспериментальные и теоретические исследования [1, 2] и анализ производственных и экономических вопросов, влияющих на структуру ЭК и режимы потребления и генерации ЭР Астраханского, Оренбургского и Сосногорского газоперерабатывающих заводов (ГПЗ), Сургутского завода стабилизации конденсата, Ново-Уренгойского завода по подготовке конденсата к транспорту, Вуктыльского газопромыслового управления, а также НГП США и Канады (характеристики которых обобщены по литературным данным [3, 4]), позволили сделать ряд выводов, свидетельствующих о необходимости системного, и одновременно индивидуального, подхода к решению проблемы синтеза оптимальной структуры ЭК НГП:

– объекты отличаются составом производств технологической системы (ТС), параметрами углеводородного сырья (УВС), климатическими условиями, временем эксплуатации и конструктивно-режимными факторами, влияющими на характеристики ЭК при доминировании технологической топологии основных процессов и режимов эксплуатации оборудования на протяжении

всего жизненного цикла, включая строительство, различные этапы эксплуатации (ввод в эксплуатацию, режимы номинальной и падающей добычи, вывод из эксплуатации);

– потребление электроэнергии и тепловой энергии в виде пара от внешних систем энергообеспечения (ВСЭ) невелико, а теплотребление обеспечивается, в основном, от собственных источников, использующих вторичные ЭР (ВЭР), что позволяет выполнить структурно-параметрическую оптимизацию ЭК с организацией энергогенерирующих систем на базе установок, интегрированных с технологическими схемами основных и вспомогательных производств без существенных изменений конструктивных и режимных характеристик технологического оборудования;

– основную долю в общем потреблении ЭР на НГП составляет топливный газ, состоящий из технологических потоков различного состава, при этом вспомогательные производства обезвреживания отходов и стоков имеют высокий энергетический потенциал, использование которого для генерации ЭР позволит существенно снизить их потребление от ВСЭ;

– коэффициенты неравномерности потребления тепловой и электрической энергии практически совпадают с аналогичными показателями по объемам сырья и вырабатываемой продукции, что способствует положительному решению вопросов совершенствования ЭК в направлении создания собственных источников ЭР, использующих ВЭР, низконапорные углеводородные газы, горючие отходы и стоки, с организацией замкнутых утилизационных циклов.

Разработка методологии синтеза оптимальной структуры ЭК НГП осуществлена поэтапно [5]: выполнено структурирование объекта, задач и методов исследования; разработана и обоснована система критериев и показателей эффективности; созданы модели, программы и алгоритмы для структурной и параметрической оптимизации; выполнен синтез оптимального ЭК и проработаны технические решения для НГП с соответствующей технологической топологией. Рассмотрим основные положения и результаты последних двух этапов исследования.

Постановка задачи синтеза ЭК формулируется как задача оптимизации его конструктивных и режимных характеристик в направлении максимального приближения к экстремальному значению критерия качества функционирования

ЭК на протяжении всего жизненного цикла НГП, и реализации основополагающих принципов (II) синтеза: максимальной замкнутости по ЭР, степень использования ВЭР, горючих отходов и стоков для генерации ЭР (π_1), экологической безопасности (π_2) и надежности обеспечения ЭР (π_3).

При этом в математическом описании ЭК каждому принципу π соответствует некоторое множество функций $\Phi(\pi)$, реализуемых на множестве аппаратов $\alpha \in A$ в виде отображений $\Psi: [\varphi \in \Phi(\pi)] \rightarrow [\alpha \in A]$, из которого необходимо выбрать подмножество $\varphi \in \Phi(\pi)$, достаточное для структурно-параметрической оптимизации ЭК в соответствии с принятыми критериями эффективности.

Этапы синтеза оптимального ресурсоэффективного ЭК определяются в зависимости от варианта решаемой задачи: 1 – ЭК формируется из элементов, характеристики которых известны при известной структуре ЭК; 2 – определяются новые элементы, данные о которых отсутствуют, а также новые структуры. Первый вариант задачи решается при проектно-конструкторских разработках с технико-экономическим и комплексным обоснованием принимаемых решений. Вторым вариантом задачи синтеза базируется на неформализуемых научных методах – изобретательстве, интуитивных и эвристических решениях. В рамках этого варианта синтеза ЭК поэтапно выполнен комплекс исследований, в которых имплицитно решены задачи анализа ЭК [5].

Отображения $\Psi: \Phi \rightarrow A$ представлены математическими описаниями: производств, включающими модели ЭК и ТС и учитывающими схемные и конструктивные особенности элементов; потребления и генерации ЭР с учетом использования ВЭР и потерь, характеризующими топливно-энергетический и энерготехнологический балансы (ТЭБ и ЭТБ) на всех уровнях иерархии; экспериментальных исследований, дополняющими и корректирующими расчетные модели ТЭБ и ЭТБ; связи комплексных критериев эффективности с расходными переменными энергетических и водных ресурсов (M_μ), схемными и конструктивными параметрами по соответствующему ресурсу (Z_j^H), тарифами на ЭР, воду и ценой утилизации отходов (C_μ); системы нормирования

потребления ЭР; системы ограничений на конструктивные, режимные, технологические переменные.

Разработанная система показателей энергоэффективности отдельных элементов (аппаратов, подсистем, производств), определяемых как на стадии проектирования, так и на стадии эксплуатации ЭК НГП, объединяет группы технологических, энергетических, экономических и комплексных критериев и коэффициентов. Последние объединены в аддитивно-мультипликативный

функционал
$$\Phi(\bar{u}(x)) = \sum_{i=1}^k \gamma_i u_i(x) + \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \gamma_{ij} u_i(x) u_j(x) + \dots$$
, позволяющий оценить

взаимное влияние частных показателей эффективности $(\bar{u}(x))$ – вектор показателей эффективности вариантов ЭК x ; γ_{ij} – коэффициент учета взаимосвязей показателей). Аналитическая зависимость $\Phi(\bar{u}(x))$ разработана в виде *многокритериального индекса эффективности*, объединяющего частные показатели в два множества, отражающих, с одной стороны, производственно-экономическую деятельность НГП, обеспечивающую его доходность и эффективность как хозяйствующего актива (результативность, включающую стоимость сырья, материалов, реализованной продукции, затраты на ЭР и воду от внешних источников, техническое обслуживание и ремонт, амортизацию оборудования, плату за утилизацию отходов, промышленные выбросы и стоки), с другой – эффективность, позволяющую оценить реализацию принципов Π на основе частных критериев (использования сырьевых ресурсов, энергетических показателей и коэффициентов эффективности, производительности, надежности, промышленной, общей технической и экологической безопасности). Структура функции $\Phi(\bar{u}(x))$ построена на сбалансированной модели, которая достигается путем присвоения равностепенных коэффициентов каждому элементу множеств.

Приоритетность результативности и эффективности определена на основании концепции равнозначности множеств, поскольку при структурно-параметрической оптимизации ЭК и реализации отмеченных выше трех принципов повышения эффективности должна сохраняться (или возрастать) прибыльность НГП.

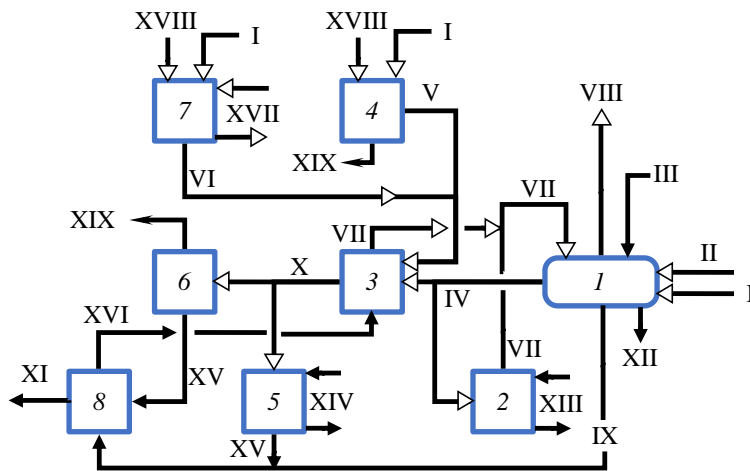
В качестве *метода синтеза* оптимального ЭК принят декомпозиционно – поисковый метод [6, 7], в соответствии с которым исходная задача синтеза на

основе элементарной декомпозиции представлена в виде множества взаимосвязанных подзадач меньшей размерности, а выбор оптимальных решений осуществлен с использованием отсекающей декомпозиции с верхними и нижними границами критериев эффективности или качества функционирования ЭК. При этом решение задачи синтеза ЭК сводится к поиску оптимального элемента перебором только в подмножестве перспективных решений с расчетом показателей эффективности ЭК. Это соответствует математическому представлению задачи синтеза ЭК в виде его «пространства состояний», формируемому в процессе решения с использованием моделирующих программ информационно-аналитической системы (ИАС) для анализа и синтеза ЭК [8].

В общем виде реализуется численный метод проведения на ЭВМ экспериментов с математическими моделями, описывающими поведение отдельных компонентов и всего объекта в течение заданного или формируемого периода времени. ИАС состоит из программно-расчетных и информационно-методических блоков и модулей, информационные потоки в которых соединены по принципу параллельной, последовательной или рециклической связи. Информация единичных блоков ИАС структурирована по элементам ЭК и ТС НГП, которые, в свою очередь коммутируют между собой с помощью сигналов входа-выхода.

Методология синтеза ЭК НГП реализована при решении двух типов задач: во-первых, сформирована технологическая структура ЭК, во-вторых – его аппаратное оформление.

Концепцию разработки технологических решений иллюстрирует обобщенная блочная схема ЭК (рисунок), в которой предусмотрена реализация принципа многофункциональности и интеграции ЭК НГП с процессами ТС, системами водоснабжения и водоотведения за счет максимального использования ВЭР и создания собственного энергогенерирующего источника (СЭИ). Генерация электрической энергии осуществляется на основе комбинирования циклов в парогазовых установках, сочетающих газотурбинные и паротурбинные установки (ГТУ и ПТУ). Технологические блоки 2, 5, 7 включают оборудование ТС в зависимости от вида деятельности НГП.



1–8 – установки: 1 – утилизации отходов и стоков; 2, 5, 7 –ТС; 3 – генерации пара; 4 – ГТУ; 6 – ПТУ; 8 – подготовки воды; I–XIX – технологические и энергетические потоки: I, II – газ топливный и утилизируемый; III – промышленные стоки; IV, V, VI – дымовые газы; VII, VIII – газы на осушку и газы осушенные; IX – вода в систему подготовки; X – теплоноситель (пар); XI – вода в систему хозяйственно-бытового потребления; XII – сухие отходы; XIII, XIV – технологический поток; XV – водяной конденсат; XVI – химочищенная вода; XVII – газ ТС; XVIII – воздух; XIX – электроэнергия

Рис. Схема оптимального ЭК, включающего СЭИ

Задача аппаратного оформления ЭК осуществлена в ресурсосберегающих ЭК НПП различной технологической топологии [9, 10], состав оборудования которых позволяет решить проблему повышения энергетической эффективности и экологической безопасности НПП. Разработаны технические требования на проектирование нетипового оборудования ЭК – нейтрализатора [11], горелочных устройств и схемы управления параметрами.

Анализ данных имитационного моделирования режимов эксплуатации ряда действующих технологических производств НПП и систем ЭК показал, что их модернизация на основе предлагаемых технологических и конструктивных решений позволит снизить потребление энергоресурсов на собственные нужды на 30-40 %, уменьшить загрязнение окружающей среды промышленными стоками и сократить эксплуатационные издержки.

Литература

1. Ларин, Е.А. Энергетический комплекс газоперерабатывающих предприятий. Системный анализ, моделирование, нормирование / Е.А. Ларин, И.В. Долотовский, Н.В. Долотовская. – М.: Энергоатомиздат, 2008. – 440 с.
2. Долотовский, И.В. Системный анализ энергетического комплекса предприятий подготовки и переработки газа / И.В. Долотовский, Е.А. Ларин, Н.В. Долотовская. – Саратов: Буква, 2014. – 326 с.
3. Берлин, М.А. Основное технологическое оборудование зарубежных газоперерабатывающих заводов / М.А. Берлин, В.Д. Коробко. – М.: Химия, 1977. – 248 с.
4. URL:<http://www.globotek.ru>.
5. Долотовский, И.В. Энергетический комплекс предприятий подготовки и переработки газа. Моделирование и структурно-параметрическая оптимизация. – Саратов: Амирит, 2016. – 400 с.
6. Optner, S.L. Systems analysis: selected readings. – Penguin, 1973. – 336 p.
7. Кафаров, В.В. Анализ и синтез химико-технологических систем / В.В. Кафаров, В.П. Мешалкин. – М.: Химия, 1991. – 432 с.
8. Пат. 2465639 РФ, МПК G06F 17/00. Информационно-аналитическая система нормирования и оптимизации выработки и потребления топлива и энергоносителей на предприятии / И.В. Долотовский, Е.А. Ларин, Н.В. Долотовская. – № 2011147445; заявл. 22.11.2011; опубл. 27.10.2012, Бюл. №30.
9. Патент № 118360 РФ, МПК F01K 17/02. Установка электро-тепловодоснабжения предприятий добычи, транспорта и переработки углеводородного сырья / И.В. Долотовский. - №2012109097/06; заявл. 11.03.2012; опубл. 20.07.2012, Бюл. № 20.
10. Патент 164323 РФ, МПК F01K 17/02. Установка электро – тепло – холодо – водоснабжения / И.В. Долотовский. – № 2016113250; заявл. 06.04.2016; опубл. 27.08.2016, Бюл. № 24.
11. Патент 2523906 РФ, МПК F23G 7/04. Огневой нейтрализатор промышленных стоков с контейнерным удалением мехпримесей / И.В. Долотовский, В.В. Долотовский. – № 2013119087; заявл. 24.04.2013; опубл. 27.07.2014, Бюл. № 21.

Работа выполнена в рамках госзадания при финансовой поддержке Минобрнауки

Automated control systems in manufacturing

Чиркова Е.Ф., Щербакова М.А.

Московский технологический университет (МИРЭА)

МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Результаты проведенных исследований позволяют сформулировать следующие основные этапы методики управления развитием экономической системы на основе менеджмента качества:

1. Все элементы внешней экономической системы так же, как и производственной (внутренней [1-6]), должны учитывать и сотрудничать друг с другом: ни один элемент в системе не может долго существовать с постоянно растущим доходом, если будет ориентирован только на собственное материальное благополучие, не будет учитывать интересы других [7-13].

2. Применение аппарата схем, разработанного в менеджменте качества, позволяет прогнозировать последствия для элементов и системы в целом при принятии конкретных решений.

3. Одним из принципов менеджмента качества является ориентация на потребителя: если система предполагает создавать высокотехнологичные товары [14-21], то доходы потребителей должны позволять им эти товары покупать. Показатели экономической ситуации в нашей стране (которая может рассматриваться как система) также это подтверждают: фиксируется снижение объема покупки товаров (в том числе продуктов питания) уже на 15,8 %. В последнее время чиновники и экономисты начали обсуждать вопросы, касающиеся ограничения возможностей потребителей и снижения спроса. Кроме ограничений потребителя требуется еще дополнительно учитывать ограничения, накладываемые на систему в целом: излишне активная позиция по производству доступных товаров и услуг может привести к исчезновению потребителей.

4. необходимо обеспечивать баланс в системе с учетом интересов всех элементов с целью длительного и благополучного функционирования. Одним из

принципов, которые активно пропагандировал Э. Деминга, является следующее утверждение: производить ровно столько, сколько затребовал потребитель. Это условие баланса системы, дающее возможность избегать экономических кризисов, или хотя бы их прогнозировать на раннем этапе при возникновении нарушений. Примером дисбаланса распределения ресурса может являться непропорциональное формирование доходов населения в нашей стране или в мире в целом: единицы имеют сверхдоходы, которые сопоставимы с доходами нескольких миллиардов людей. Происходит это по совокупности двух основных причин: не доплачивают персоналу и заведомо завышают цены.

Понимание принципов работы схемы Э. Деминга и методик менеджмента качества в целом позволит не только оценивать и проводить анализ процессов, происходящих в стране и на предприятии, но и строить на принципах гуманизма сбалансированную экономическую систему, в которой все участники были бы в долгосрочном выигрыше.

Литература:

1. Акимова Т.И., Мельников Д.Г., Назаренко М.А. Применение принципа постоянного улучшения систем менеджмента качества в учебном процессе // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований — 2014. — № 3-1. — С. 126–128.
2. Иванов А.В., Акимова Т.И., Назаренко М.А. Качество трудовой жизни и возможности использования системы менеджмента качества в сельскохозяйственной отрасли // Современные наукоемкие технологии — 2013. — № 1. — С. 124–125.
3. Назаренко М.А. Качество трудовой жизни преподавателей вузов в современных условиях // Интеграл — 2012. — № 5. — С. 122–123.
4. Назаренко М.А. Мотивационные факторы при получении образования в регионе // Международный журнал экспериментального образования — 2013. — № 11-1. — С. 159–160.
5. Баранова И.А., Муравьев В.В., Алябьева Т.А. и др. Научно-методическая школа по прикладной информатике под руководством М.А. Назаренко // Международный журнал экспериментального образования. — 2016. — № 5–2. — С. 233–236.

6. Никонов Э.Г., Дзюба С.Ф., Напеденина А.Ю. и др. Научно-методическая школа в филиале МГТУ МИРЭА в г. Дубне под руководством М.А. Назаренко // Международный журнал экспериментального образования — 2013. — № 7. — С. 189–191.
7. Назаренко М.А. Взаимодействие школ, вузов и предприятий в подготовке инженерных кадров для экономики Дубны и Подмосковья // Фундаментальные исследования — 2014. — № 5-1. — С. 192–198.
8. Назаренко М.А. Программа развития образования в Московской области и особенности вступившего в действие законодательства // Современные проблемы науки и образования — 2014. — № 1. — С. 64.
9. Назаренко М.А., Алябьева Т.А., Дзюба С.Ф. и др. Изменение организационной культуры вузов при переходе на ФГОС ВПО // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований — 2013. — № 7. — С. 187–189.
10. Назаренко М.А., Белолоптикова А.И., Лысенко Е.И. Вычислительные комплексы и системы — терминальные системы в рамках ФГОС ВПО // Успехи современного естествознания — 2013. — № 6. — С. 158–159.
11. Нескоромный В.Н., Назаренко М.А., Напеденина А.Ю. и др. Повышение мотивированности студентов и обеспечение выполнения принципа гуманистического характера образования при проведении научно-практических конференций // Международный журнал экспериментального образования — 2013. — № 4. — С. 172–173.
12. Назаренко М.А. Индекс Хирша лидеров Российского индекса научного цитирования по числу публикаций // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований — 2013. — № 6. — С. 149.
13. Назаренко М.А. Индекс Хирша как ключевое слово в современных научных исследованиях // Современные наукоёмкие технологии — 2013. — № 4. — С. 116.

14. Назаренко М.А., Дзюба С.Ф., Котенцов А.Ю. и др. Организационная культура в системе управления персоналом // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований — 2013. — № 7. — С. 191–192.
15. Назаренко М.А., Котенцов А.Ю. Анализ организационных структур современных предприятий // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований — 2014. — № 5-2. — С. 143–147.
16. Самохвалова А.Р., Дзюба С.Ф., Ковалева Е.В. и др. Проектирование кадровой политики и критерии ее эффективности // Успехи современного естествознания — 2014. — № 1. — С. 85–86.
17. Духнина Л.С., Лысенко Е.И., Назаренко М.А. Основные принципы социального партнерства в сфере труда и доверие к ним со стороны работающей молодежи // Международный журнал экспериментального образования — 2013. — № 4-2. — С. 174–175.
18. Назаренко М.А., Петров В.А., Сидорин В.В. Управление организационной культурой и этический кодекс вуза // Успехи современного естествознания — 2013. — № 4. — С. 171–172.
19. Назаренко М.А., Тарасов В.Ю., Хронусова Т.В. и др. Микропроцессоры в бортовой информационной управляющей системе автомобиля // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 12-2. С. 246.
20. Горькова И.А., Алябьева Т.А., Горшкова Е.С. и др. Компетентные требования при проведении анализа систем управления персоналом организации // Международный журнал экспериментального образования — 2013. — № 8-3. — С. 180–181.
21. Горькова И.А., Алябьева Т.А., Горшкова Е.С. и др. Управление организационной культурой и роль высшего руководства организации // Международный журнал экспериментального образования — 2013. — № 10-3. — С. 516–517.

Гальцова А. А., Кашкин Е.В.

Московский технологический университет (МИРЭА)

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ К ПЕРСОНАЛУ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Современные трудовые отношения все в большей степени требуют применение методов стандартизации и формализации [1-6], что, в частности, находит своё выражение в виде системы эффективного контракта, которую применяют высшие учебные заведения Российской Федерации. Одним из принципов системы менеджмента качества является ориентация на потребителя, который в этом случае должен рассматриваться в следующем контексте [7-10]: потребителем результатов системы высшего образования являются государство, общество и семья обучающегося. Все указанные потребители заинтересованы в высоком уровне организации процесса передачи знаний, навыков и умений, который в основном осуществляется сотрудниками из числа профессорско-преподавательским составом [11-19].

Одной из известных ошибок, которую допускают и руководители организаций при рассмотрении методов менеджмента качества как инструмента обеспечения надлежащего уровня работы организации, является точка зрения, при которой считается, что качество работы определяется исключительно качеством результата. В системе высшего образования, где результатом, произведенным организацией [20-22], является дипломированный специалист: бакалавр, инженер, магистр или выпускник III ступени высшего образования, которой теперь стала аспирантура — качество результата непосредственно в момент выпуска подтверждено не может, впрочем, даже на протяжении трех первых лет использования — работы выпускника по специальности — это качество в силу известных причин может быть оценено только в редких случаях, которые скорее являются исключениями, подтверждающими правило невозможности определения качества полученного результата в срок, который меньше, чем время, требуемое на полный цикл производства нового результата (в случае окончания аспирантуры возможно утверждение про половину срока

производства нового результата, что также является значительным промежутком времени).

В этой ситуации стандартизация требований к профессорско-преподавательскому составу, выраженная в виде набора измеряемых величин, демонстрирующих квалификацию в учебной, учебно-методической, организационной и научной деятельности (как это обычно предусмотрено в документах, имеющих, как правило, название, содержащее термин «нормы времени») является неотъемлемой составной частью контроля качества осуществления образовательного процесса, который на надлежащем уровне может быть организован только высококвалифицированными (по измеряемым величинам) специалистами.

Литература:

1. Назаренко М.А., Алябьева Т.А., Дзюба С.Ф. и др. Изменение организационной культуры вузов при переходе на ФГОС ВПО // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований — 2013. — № 7. — С. 187–189.
2. Назаренко М.А. Применение индекса Хирша при проведении конкурса на замещение должностей профессорско-преподавательского состава в вузах // Международный журнал экспериментального образования — 2013. — № 8. — С. 186–189.
3. Назаренко М.А. Применение индекса Хирша как наукометрического показателя при построении модели образовательного учреждения в процессе регионализации // Международный журнал экспериментального образования — 2013. — № 11-1. — С. 133–134.
4. Назаренко М.А. Качество трудовой жизни преподавателей вузов в современных условиях // Интеграл — 2012. — № 5. — С. 122–123.
5. Баранова И.А., Муравьев В.В., Алябьева Т.А. и др. Научно-методическая школа по прикладной информатике под руководством М.А. Назаренко // Международный журнал экспериментального образования. — 2016. — № 5–2. — С. 233–236.

6. Никонов Э.Г., Дзюба С.Ф., Напеденина А.Ю. и др. Научно-методическая школа в филиале МГТУ МИРЭА в г. Дубне под руководством М.А. Назаренко // Международный журнал экспериментального образования — 2013. — № 7. — С. 189–191.
7. Акимова Т.И., Мельников Д.Г., Назаренко М.А. Применение принципа постоянного улучшения систем менеджмента качества в учебном процессе // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований — 2014. — № 3-1. — С. 126–128.
8. Нескоромный В.Н., Назаренко М.А., Напеденина А.Ю. и др. Повышение мотивированности студентов и обеспечение выполнения принципа гуманистического характера образования при проведении научно-практических конференций // Международный журнал экспериментального образования — 2013. — № 4. — С. 172–173.
9. Назаренко М.А., Баранова И.А., Хронусова Т.В. Современное моделирование процессов рекламационной деятельности // Методы менеджмента качества — 2017. — № 5. — С. 40-44.
10. Назаренко М.А., Хронусова Т.В. Пассивность как основная характеристика российского общества // Международный журнал экспериментального образования — 2015. — № 11-3. — С. 461–462.
11. Муравьев В.В., Топилин Д.Н., Калугина А.Е. и др. Системный подход к менеджменту качества и управление производством // Международный журнал экспериментального образования — 2015. — № 11-3. — С. 442–443.
12. Назаренко М.А., Никонов Э.Г., Самохвалова А.Р. Анализ морально-психологического климата и состояние организационной культуры // Современные наукоёмкие технологии — 2014. — № 8. — С. 78–79.
13. Назаренко М.А., Котенцов А.Ю. Анализ организационных структур современных предприятий // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований — 2014. — № 5-2. — С. 143–147.

14. Назаренко М.А., Фетисова М.М. Разработка методов и средств планирования производственных процессов // Организатор производства — 2014. — № 4. — С. 26–34.
15. Муравьев В.В., Назаренко М.А. Разработка системы стандартов в современных условиях // Качество. Инновации. Образование — 2015. — № 5 (120). — С. 76–80.
16. Назаренко М.А., Фетисова М.М. Разработка методов и средств управления производственными процессами и их результатами // Научное обозрение — 2014. — № 8-3. — С. 1155–1159.
17. Алябьева Т.А., Корешкова А.Б., Горшкова Е.С. и др. Наставничество как один из эффективных способов обучения и развития персонала // Международный журнал экспериментального образования — 2013. — № 10-1. — С. 119–121.
18. Горькова И.А., Алябьева Т.А., Горшкова Е.С. и др. Управление организационной культурой и роль высшего руководства организации // Международный журнал экспериментального образования — 2013. — № 10-3. — С. 516–517.
19. Горькова И.А., Алябьева Т.А., Горшкова Е.С. и др. Компетентные требования при проведении анализа систем управления персоналом организации // Международный журнал экспериментального образования — 2013. — № 8-3. — С. 180–181.
20. Назаренко М.А. Результатно-ориентированная система образования и развитие образования в Московской области: Монография — М.: ВНИИГеосистем, 2013. 64 с.
21. Назаренко М.А. Повышение квалификации специалистов по промышленной электронике в области современных информационных технологий // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. С. 176.
22. Напеденина А.Ю., Баранова И.А., Муравьев В.В. и др. Организационная культура научных организаций // Международный журнал экспериментального образования. — 2016. — № 4-3. — С. 513–513.

Occupational safety

Гарькин И.Н., Карташова Я.С.

АНАЛИЗ ПРИЧИН НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ СО СМЕРТЕЛЬНЫМ ИСХОДОМ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

За 9 месяцев 2014 год в г.Пенза было зафиксировано 61 несчастный случай, в т.ч. 6 из них с летальным исходом. Для снижения уровня смертельных случаев на предприятии, помимо уже принимающихся, федеральными и региональными властями, мер (таких как проверка соответствия оборудования требованиям промышленной безопасности, проведение специальных семинаров по промышленной безопасности, привлечения внимания общественности и органов государственной власти к охране труда на предприятиях), требуется вести систематическую работу по повышению уровня охраны труда и промышленной предприятий.

В таблице 2 приведена статистика по травматизму по основным отраслям промышленности г. Пензы. Несчастные же случаи с летальным исходом имели место на следующих предприятиях:

ОАО «ППО ЭВТ», машинист компрессорных установок – обнаружен труп в комнате отдыха; ООО «Спецэлектромонтаж», электромеханик по лифтам, был придавлен подъемным механизмом; ООО «СпецТехМонтаж», монтажник тех. оборудования, падение с высоты ; ООО «Пензастрой», каменщик, падение с высоты; ООО «Пензастрой», монтажник, падение с высоты; ООО «Рамис», разнорабочий, засыпан шротом.

В ходе расследований инцидентов главные недостатки, приведшие к смерти и травмированию работников предприятий:

- не соблюдение контроля за техническим состоянием оборудования ;
- отсутствие средств защиты и ограждений при работе на высоте;
- отсутствие у работников средств индивидуальной защиты;
- отсутствие документации по охране труда и промышленной безопасности;

- допуск к работе лиц, не прошедших обучение и проверку знаний по охране труда.

Общий травматизм по отраслям за 9 месяцев 2014 года, в сравнении с аналогичным периодом 2013 года, отображён в табл.1

Таблица 1. Общий травматизм по отраслям в г.Пенза за 9 месяцев 2014г.

Отрасль	Кол-во	Сокращение (по отношению к аналогичному периоду 2013 года), %	Рост (по отношению к аналогичному периоду 2013 года), %	Кол-во смертельных случаев
Промышленность	28	22		2
Строительство	12	14		4
Транспорт	7		250	0
Связь	0	100		0
Сельское хозяйство	0	100		0
Лесное хозяйство	0	100		0
Торговля и общепит	2	На уровне прошлого года		0
ЖКХ	3	57		0
Здравоохранение	8	33		0
Соц.защита	0			0
Образование	1		100	0
Прочие	0	100		0

Из таблицы 1 следует, что наиболее травмо опасная отрасль промышленность (как и в 2013 году) остаётся строительство. Для снижения уровня травматизма в отрасли предлагаются следующие решения:

1.Изучить опыт по повышению охраны труда в странах ближнего и дальнего зарубежья;

2. Провести цикл бесплатных семинаров по охране труда для различных предприятий города;

3. Совместно с производителями (и дилерами) средств индивидуальной защиты провести бесплатные мастер-классы по использованию передовых технологий по защите работника при чрезвычайных и аварийных ситуациях;

4. Провести «День охраны труда» на предприятиях города.

Данные мероприятия, по мнению авторов, помогут существенно снизить производственный травматизм на предприятиях как в строительной, так и в других отраслях промышленности.

Литература:

1. Нежданов К.К., Гарькин И.Н., Кузьмишкин А.А., Мягков Д.А. Перспективный способ механизированного разбора завалов после обрушения конструкций // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2–10. – С. 2115-2119
2. Гарькин И.Н., Агафонкина Н.В. Анализ причин обрушения мачты сотовой связи в Пензенской области // *Образование и наука в современном мире. Инновации*. – 2016 –№3.–С.49-56

CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

Modern construction technology, reconstruction and restoration

Гарькин И.Н., Карташова Я.С.

ОБСЛЕДОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ КИРПИЧНЫХ ТРУБ

На сегодняшний день, в различных отраслях народного хозяйства различные здания и сооружения, эксплуатируются с большой вероятностью возникновения аварийных ситуациях, которые могут привести к драматическим последствиям вплоть до обрушения .

Для предупреждения возникновения таких ситуаций, а так же для возможности оперативно выполнять текущие и капитальные ремонты требуется выполнять *экспертизу промышленной безопасности* .

Среди экспертиз промышленной безопасности, отдельно следует выделить экспертизу промышленных труб. Промышленные трубы делятся по материалу изготовления на:

- 1.Металлические;
- 2.Кирпичные;
- 3.Железобетонные.

Особую обеспокоенность вызывает состояние кирпичных и железобетонных труб, т.к. их возраст в настоящее время составляет 40-50 лет. Рассмотрим на конкретных примерах основные дефекты промышленных кирпичных труб, на которые стоит обратить внимание при экспертизе промышленной безопасности кирпичных труб.

Отсутствие проектной и эксплуатационной документации. Особое внимание стоит обратить на тот факт, что в настоящее время на оголовки промышленных труб зачастую устанавливают дополнительное оборудование (антенны, ретрансляторы и т.д.), а согласно правилам наличие разрешительных документов (обоснованным специальным расчётом) обязательно. На рис.1-2

примеры установки дополнительного оборудования на кирпичные трубы в г.Сердобск Пензенской области.

Стяжные кольца играют важную роль в конструкции кирпичных труб, для безопасной эксплуатации требуется регулярная протяжка и смазка деталей колец. В случае если стяжное кольцо отлетело от тела ствола трубы, необходимо в кратчайшие сроки восстановить проектное положение стяжного кольца.

Выпадение отдельных кирпичей из ствола трубы наиболее распространённый дефект и в тоже время наиболее опасный дефект, т.к. в случае падения на человека может привести к летальному исходу. На рис.3-4 отражен данный дефект на трубе в г.Алатырь (Чувашская Республика).



Рис.1 Кирпичная труба г.Сердобск, Пензенская область



Рис.2 Кирпичная труба г.Сердобск, Пензенская область

Важно обращать внимание на трещины на стволе трубы, в случае их появления в срочном порядке принять меры для ремонта трубы или провести демонтаж трубы.

Помимо экспертизы промышленной безопасности и обследования дымовых труб как строительных конструкций, целесообразно каждый год производить мониторинг крена трубы для оперативного реагирования на

возможность увеличения крена трубы, который в свою очередь может привести к обрушению.

В случае если ремонт не целесообразен по ряду причин (физически не возможен, недостаток финансовых средств и т.д.) имеет смысл произвести демонтаж такой трубы, и заменить её на менее габаритную, к примеру, металлическую трубу.



Рис.3 Выпадение кирпичей на промышленной трубе г.Алатырь, Чувашская республика



Рис.4 Выпадение кирпичей на промышленной трубе г.Алатырь, Чувашская республика

В случае демонтажа требуется разработать проект на демонтаж, провести экспертизу промышленной безопасности проектной документации (в данном случае на демонтаж) и только после этого произвести демонтаж силами специализированной организации.

Дымовая труба является ответственным инженерным сооружением, работающим в чрезвычайно тяжелых условиях высоких ветровых нагрузок, температуры и агрессивного воздействия дымовых газов. Учитывая, что средний возраст кирпичных дымовых труб превышает 50 лет, следует уделять безопасности труб самое пристальное внимание.

Гарькин И.Н., Карташова Я.С.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Во многих секторах отечественной промышленности, наблюдается существенный износ основных производственных фондов. Особенно тревожная обстановка сложилась по зданиям и сооружениям (часто эксплуатируются с большой вероятностью обрушений). Для предотвращения риска возникновения несчастных случаев, и снижению издержек при эксплуатации зданий, требуется определить основные проблемы и предложить пути их решений.

Проблема эксплуатации, в первую очередь зависит от персонала промышленных предприятий. На многих предприятиях специальные службы по обследованию и ремонту строительных конструкций были упразднены. Если на небольших производствах это вполне обоснованно, то на крупных (где работают свыше 500 человек) упразднение таких служб крайне негативно сказывается на безопасности строительных конструкций.

Для оперативного выявления угроз и дефектов строительных конструкций требуется минимум один человек с высшим строительным образованием на штатной должности смотрителя зданий и сооружений. Для устранения имеющихся дефектов с минимальными материальными издержками, необходимо иметь собственную ремонтную службу. В качестве примера стандартных схем организации таких служб приведён рисунок 1 и 2. Хотя стоит отметить, что данные схемы актуальны лишь для крупных предприятий с численностью работающих более 1000 человек, и имеющих на балансе большое количество зданий, сооружений и различных технических устройств (механизмов). Мелким же предприятиям необходимо заключать договора с проектными и экспертными организациями для проведения плановых обследований строительных конструкций, а так же с подрядными организациями для оперативного устранения выявленных дефектов. Либо небольшие

производства могут на паритетных правах создать свою подрядную организацию для «аутсорсинга» работ связанных со строительством, обследованиями и т.д. Предлагается использовать тот же принцип, что при создании ТСЖ (товарищества собственников жилья). Когда, к примеру, 10 небольших предприятий объединяются для создания и содержания организации для проведения обследований зданий и сооружений.



Рис.1 Схема организации службы по обследованию и ремонту строительных конструкций в составе ОГМ

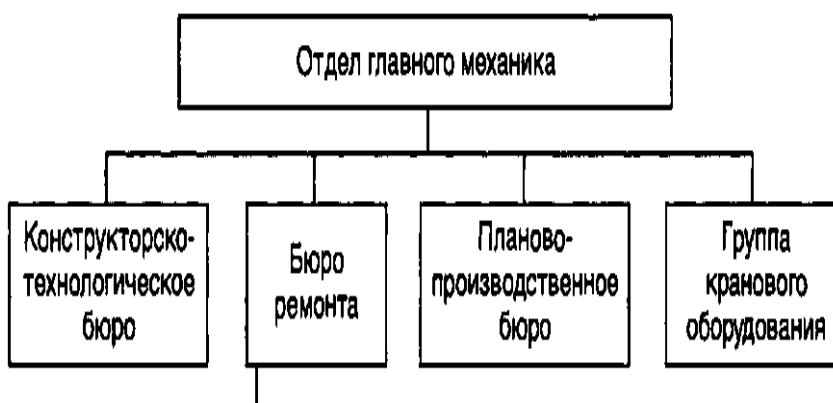


Рис.2 Схема организации службы по обследованию и ремонту строительных конструкций в составе ОГМ

Своевременное проведение мониторинга строительных конструкций способно существенно облегчить проведение плановых экспертиз промышленной безопасности зданий и сооружений.

Ещё одной существенной проблемой является отсутствие всей (или части) проектной документации. Особенно эта проблема остро встаёт при реконструкции или расширении предприятий. К сожалению, большая часть архивов документации потеряна, и проектные институты и предприятия закрыты

в 90-ых годах. Всё это приводит к тому, что предприятиям приходится за свой счёт восстанавливать утраченную документацию, либо работать вообще без неё. Таким образом, необходимо ответственно подходить к хранению имеющейся проектной документации, и не допускать её утраты.

Хотя для перевооружения отдельных производств, требуется ряд разрешительных и проверочных документов, часто ими пренебрегают, что приводит к авариям и материальным издержкам предприятия. К примеру, для установки дополнительного грузоподъёмного механизма требуется выполнить проверочный расчёт, силами специализированной организации, иначе территориальное отделение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору имеет в праве наложить штраф, и в дальнейшем остановить работу. Следует избегать таких ситуаций, и при любых операциях, влияющих на строительные конструкции (установка нового оборудования, модернизация имеющегося и т.д.) требуется выполнить необходимые проверочные расчёты.

Таким образом, можно сделать следующие выводы для безопасной эксплуатации строительных конструкций промышленных зданий и сооружений:

Иметь ответственное лицо (или службу) по надзору и ремонту строительных конструкций;

Проводить своевременный мониторинг строительных конструкций;

Восстановить проектную документацию на строительные конструкции;

При перевооружении или реконструкции отдельных механизмов или зданий в целом, проводить проверочные расчёты силами специализированными организациями.

Выполнение этих простых рекомендаций может существенно облегчить эксплуатацию промышленных зданий и сооружений, и снизить материальные издержки на их ремонт и содержание в долгосрочной перспективе.

MATHEMATICS

Бурцев И. О.

*Иркутский национальный исследовательский технический университет,
Россия*

ТОЧНАЯ ФОРМУЛА ПРИРАЩЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛА В ДИСКРЕТНЫХ ЗАДАЧАХ. ДОСТАТОЧНЫЕ УСЛОВИЯ ОПТИМАЛЬНОСТИ

Эффективным средством исследования задач оптимального управления является принцип максимума Понтрягина [1], представляющий собой необходимое условие оптимальности в таких задачах. Принцип максимума, открытый коллективом российских математиков во главе с академиком Л. С. Понтрягиным, представляет собой одно из крупных достижений современной математики и является краеугольным камнем современной математической теории оптимального управления.

Поскольку задачи дискретного оптимального управления фактически являются задачами математического программирования специальной структуры, то для них в общем случае не имеет места аналог принципа максимума Понтрягина – фундаментальное необходимое условие оптимальности в непрерывных задачах оптимального управления. Тем не менее, значительные усилия математиков были посвящены выделению классов задач дискретного оптимального управления, в которых принцип максимума справедлив, возможно в несколько ослабленной форме «квазимаксима» [2; 3; 4].

Полученные в [5] достаточные условия оптимальности для непрерывных задач оптимизации основаны на точной формуле приращения функционала с использованием ключевой конструкции позиционного ПМ – возмущения котраектории градиентом целевой функции $l(x)$. В данной работе приводится формулировка точной формулы приращения функционала, а также достаточные условия оптимальности для дискретных задач оптимизации.

Здесь и далее будем пользоваться сокращенным обозначением, вынося переменную t под знак индекса.

Рассмотрим задачу оптимального управления (D)

$$x_{t+1} = f_t(x_t, u_t), \quad t \in T = \{0, \dots, N-1\},$$

$$x_0 - \text{задано}, \quad u_t \in U_t, \quad t \in T,$$

$$J(x, u) = l(x_N) \rightarrow \min,$$

где x, u – последовательности $\{x_1, \dots, x_N\}, \{u_0, \dots, u_{N-1}\}$, т.е. фазовая и управляющая траектории. Множества U_t компактны $\forall t \in T$, функции $f_t(x, u)$ гладкие по x при фиксированных t, u , целевая функция l гладкая.

Задача (D) рассматривается на множестве допустимых пар последовательностей $\sigma = (x, u) = \{x_t, u_t\}, \sigma \in \Sigma$. Через $\bar{\sigma} = (\bar{x}, \bar{u}) = \{\bar{x}_t, \bar{u}_t\}$ обозначается допустимая пара последовательностей, исследуемая на оптимальность.

Предположим, что в задаче (D) выполнено условие выпуклости: при всех $t \in T$, если $u \in U_t, v \in U_t$ и $\alpha \in [0, 1]$, то найдется такое $w \in U_t$, что $\forall x \in R^n$ выполняется условие

$$(B1) \quad f_t(x, w) = \alpha f_t(x, u) + (1 - \alpha) f_t(x, v).$$

Введем в рассмотрение функцию Понтрягина

$$H_t(x, \psi, u) = \psi \cdot f_t(x, u)$$

и сопряженную систему

$$\psi_{t-1} = -H_x(x, \psi, u, t), \quad \psi_N = -l_x(x_N),$$

$$\bar{\psi} = \{\bar{\psi}_t\} - \text{котраектория процесса } \bar{\sigma}.$$

Теорема. Если пара $\bar{\sigma} = (\bar{x}, \bar{u}) = \{\bar{x}_t, \bar{u}_t\}$ оптимальна в задаче (D), тогда функция Понтрягина достигает максимального значения на этом процессе, т.е.

$$\max_{u_t \in U_t} H_t(\bar{x}_t, \bar{\psi}_t, u) = H_t(\bar{x}_t, \bar{\psi}_t, \bar{u}_t) \quad \forall t \in T,$$

где траектория \bar{x} находится из фазовой системы, а котраектория $\bar{\psi}$ – из сопряженной.

Определим более жесткое условие выпуклости для задачи (D):

$$(B2) \quad l(f_t(x, w)) \leq \alpha l(f_t(x, u)) + (1 - \alpha) l(f_t(x, v)).$$

Пусть далее пара $\bar{\sigma} = \{\bar{x}_t, \bar{u}_t\}$ – фиксирована, $\sigma = \{x_t, u_t\}$ – произвольные допустимые пары последовательностей, $\eta = \{\eta_1, \dots, \eta_N\}$ – любая последовательность со свойством

$$\eta_N = l_x(\bar{x}_N).$$

Рассмотрим выражение

$$\Delta_t = \eta_{t+1}(x_{t+1} - \bar{x}_{t+1}) - \eta_t(x_t - \bar{x}_t) + l(x_{t+1}) - l(\bar{x}_{t+1}) - (l(x_t) - l(\bar{x}_t)) - l_x(\bar{x}_{t+1})(x_{t+1} - \bar{x}_{t+1}) + l_x(\bar{x}_t)(x_t - \bar{x}_t),$$

$$t \in T = \{0, \dots, N - 1\}.$$

Тогда легко убедиться, что

$$\begin{aligned} \sum_{t=0}^{N-1} \Delta_t &= \eta_N(x_N - \bar{x}_N) + l(x_N) - l(\bar{x}_N) - l_x(\bar{x}_N)(x_N - \bar{x}_N) = l(x_N) - l(\bar{x}_N) \\ &= J(x, u) - J(\bar{x}, \bar{u}). \end{aligned}$$

С другой стороны, если ввести функцию Понтрягина

$$H_t(x, \eta, u) = \eta \cdot f_t(x, u)$$

и обозначение

$$p_t = \eta_t - l_x(\bar{x}_t), \quad t = 0, \dots, N,$$

то выражение Δ_t после отдельной группировки слагаемых с x_t и \bar{x}_t можно представить в следующем виде:

$$\begin{aligned} \Delta_t &= [l(f_t(x_t, u_t)) - l(x_t) + H_t(x_t, p_{t+1}, u_t) - p_t x_t] \\ &\quad - [l(f_t(\bar{x}_t, \bar{u}_t)) - l(\bar{x}_t) + H_t(\bar{x}_t, p_{t+1}, \bar{u}_t) - p_t \bar{x}_t] \\ &=: A_t(x_t, u_t) - A_t(\bar{x}_t, \bar{u}_t). \end{aligned}$$

Таким образом, мы получаем точную формулу приращения функционала

$$J(x, u) - J(\bar{x}, \bar{u}) = \sum_{t=0}^{N-1} [A_t(x_t, u_t) - A_t(\bar{x}_t, \bar{u}_t)].$$

Лемма. Пусть в задаче (D) функция l непрерывно дифференцируема (отображения $f_t(x, u)$ и множества U_t произвольны). Тогда справедлива формула приращения (3), в которой функция $A_t(x, u)$ определена равенствами (1), (2).

Эта лемма (т.е. фактически формула приращения (3)) служит источником (основой) для получения необходимых и достаточных условий оптимальности допустимого процесса $\bar{\sigma} = \{\bar{x}_t, \bar{u}_t\}$.

Следующее условие достаточно для оптимальности процесса $\bar{\sigma}$:
 $\forall t \in T$ пара векторов (\bar{x}_t, \bar{u}_t) является решением задачи

$$A_t(x, u) \rightarrow \min, \quad x \in R^n, \quad u \in U_t \quad (S(\bar{\sigma}, \eta))$$

при подходящем выборе траектории $\eta = \{\eta_t\}$.

Рассмотрим это условие подробно, считая функции $x \rightarrow f_t(x, u)$ гладкими. Мы имеем

$$A_t(x, u) = H_t(x, p_{t+1}, u) + l(f_t(x, u)) - l(x) - p_t \cdot x.$$

Для выполнения условия $(S(\bar{\sigma}, \eta))$ необходимо, чтобы вектор \bar{x}_t был решением задачи

$$A_t(x, \bar{u}_t) \rightarrow \min, \quad x \in R^n.$$

$$\Rightarrow \frac{\partial}{\partial x} A_t(x, \bar{u}_t) = 0 \text{ при } x = \bar{x}_t.$$

Это дает равенство

$$(\eta_{t+1} - l_x(\bar{x}_{t+1})) \cdot f_{tx}(\bar{x}_t, \bar{u}_t) + l_x(\bar{x}_{t+1}) \cdot f_{tx}(\bar{x}_t, \bar{u}_t) - l_x(\bar{x}_t) - \eta_t + l_x(\bar{x}_t) = 0.$$

Приводя подобные, получаем сопряженное уравнение

$$\eta_t = H_{tx}(\bar{x}_t, \eta_{t+1}, \bar{u}_t), \quad \eta(N) = l_x(\bar{x}_N).$$

Таким образом, неопределенность в выборе η исчезла.

Теперь рассмотрим необходимое условие для выполнения $(S(\bar{\sigma}, \eta))$, т.е. фактически $(S(\bar{\sigma}))$, ибо η уже определена. А именно: \bar{u}_t должен быть решением задачи

$$A_t(\bar{x}_t, u) \rightarrow \min, \quad u \in U_t, \quad t \in T.$$

Это дает следующее условие минимума:

$$H_t(\bar{x}_t, p_{t+1}, \bar{u}_t) + l(f_t(\bar{x}_t, \bar{u}_t)) = \min_{u \in U_t} [H_t(\bar{x}_t, p_{t+1}, u) + l(f_t(\bar{x}_t, u))],$$

$$t \in T,$$

или, в другой форме,

$$\bar{u}_t \in \underset{u \in U_t}{\text{Argmin}} [H_t(\bar{x}_t, p_{t+1}, u) + l(f_t(\bar{x}_t, u))], \quad t \in T.$$

Условие минимума (4) или (5) не совпадает с условием минимума в ПМ терминальной задачи (D) . Но структура функции под знаком минимума

совпадает с функцией Понтрягина дискретной задачи (\tilde{D}) , в которой терминальный функционал заменен на суммарный

$$J(x, y) := \sum_{t=0}^{N-1} l(f_t(x_t, u_t)).$$

При этом траектория $\{p_t\}$ – это в точности котраектория задачи (\tilde{D}) , эквивалентной (D) .

Действительно, если ввести вспомогательную фазу

$$y_{t+1} = l(f_t(x_t, u_t)), \quad y_0 = 0, \quad t \in T,$$

то

$$y_N = l(f_{N-1}(x_{N-1}, u_{N-1})) = l(x_N) = J(x, u).$$

При этом в расширенной системе для (x, y) с критерием $J = y_N$ котраекторией будет $\{p_t, q_t \equiv 1\}$, так что функция Понтрягина \tilde{H} для задачи (\tilde{D}) совпадает с

$$H_t(x, p_{t+1}, u) + l(f_t(x, u)) = A_t(x, u).$$

Условие (4) или (5) – это условие из ПМ задачи (\tilde{D}) . Но этот ПМ имеет место только при выполнении условий выпуклости (B1), (B2).

Таким образом, в задачах класса (D) , в которых выполнены условия выпуклости (B1), (B2), условие минимума (4) или (5) оказывается и необходимым.

Рассмотрим вспомогательную нелинейную (по x) функцию

$$\varphi_t(x) = (\eta_t - l_x(\bar{x}_t)) \cdot x + l(x).$$

Тогда φ удовлетворяет граничному условию

$$\varphi_N(x) = l(x) \quad \forall x \in R^n$$

(т.к. $p_N = 0$), а функция $A_t(x, u)$ может быть записана в виде

$$A_t(x, u) = \varphi_{t+1}(f_t(x, u)) - \varphi_t(x).$$

Если сравнить (7), (8) с конструкциями Кротова, то можно заметить, что при φ вида (6) функция $A_t(x, u)$ совпадает с традиционной для достаточных условий функцией $R(t, x, u)$, а другая кротовская конструкция $G \equiv 0$ в силу граничного условия (7).

Отсюда следует, что приведенные достаточные условия $(S(\bar{\sigma}, \eta))$ – это вариант достаточных условий Кротова с конкретно заданной вспомогательной (кротовской) функцией (6). Кроме того, отсюда следует и легко проверяемое равенство

$$\sum_{t=0}^{N-1} A_t(x_t, u_t) = J(\sigma) \forall \sigma \in \Sigma.$$

Оно объясняет происхождение формулы приращения (3), а также дает другой способ обоснования достаточных условий оптимальности.

В результате данной работы была приведена формулировка точной формулы приращения функционала, а также были получены достаточные условия оптимальности для дискретных задач оптимизации.

Литература:

1. Понтрягин Л. С, Болтянский В. Г., Гамкрелидзе Р. В., Мищенко Е. Ф. Математическая теория оптимальных процессов. — М.: Наука, 1976.
2. Пропой А. И. Элементы теории оптимальных дискретных процессов.— М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1973.
3. Иоффе А. Д., Тихомиров В. М. Теория Экстремальных задач.— М.: Наука, 1974.
4. Мордухович Б. Ш. Методы аппроксимаций в задачах оптимизации и управления.— М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. — 360 с.
5. Дыхта В. А. Позиционные усиления принципа максимума и достаточные условия оптимальности. // Тр. ИММ УрО РАН. — 2015. —Т. 21, № 2. — С.73-86.

CONTENTS**MEDICINE****Clinical medicine**

- Цыганкова Д.П., Мулерова Т.А., Огарков М.Ю., Саарела Е.Ю., Казачек Я.В., Барбараш О.Л.** ДИНАМИКА И ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ ЖИТЕЛЕЙ ГОРНОЙ ШОРИИ 3
- Замечник Т.В.** НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА КЛЕТОК ВЕНОЗНОЙ СТЕНКИ И КРОВИ ПРИ РАЗВИТИИ ХРОНИЧЕСКОЙ ВЕНОЗНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ (КРАТКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ) 6

Hygiene and epidemiology

- Шибанов С.Э. Корытько И.Н.** ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МОРСКИХ ВОД У ПОБЕРЕЖЬЯ КРЫМА 10

VETERINARY

- Фирсов Г.М., Резяпкина Е.А., Нистратова М.В.** CONTROL AND PREVENTION OF SALMONELLOSIS 13

AGRICULTURE

- Ovsyannikov V.Yu., Kondrateva Ya.I., Kirichenko T.S.** FEATURES OF CONCENTRATION KINETICS BY FREEZING FRUIT JUICE 16

TECHNICAL SCIENCE**Branch of engineering**

- Гарькин И.Н., Карташова Я.С.** СОСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТА ЛИКВИДАЦИИ КРИОГЕННОГО ГАЗИФИКАТОРА 20
- Гарькин И.Н., Карташова Я.С.** ОБСЛЕДОВАНИЕ СЛИВНО-НАЛИВНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЭСТАКАД..... 23
- Гарькин И.Н., Карташова Я.С.** МЕТОД РАСЧЁТА ТУПИКОВЫХ УПОРОВ КРАНОВЫХ ПУТЕЙ 27
- Гарькин И.Н., Карташова Я.С.** ОБСЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ БАШЕННОГО КРАНА..... 31
- Гарькин И.Н., Карташова Я.С.** РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ЭКСПЛУАТАЦИИ СООРУЖЕНИЙ МАЗУТНЫХ ХОЗЯЙСТВ..... 34

Transport

- Лянденбургская А.В., Морозов И.С., Ильина И.Е., Лянденбургский В.В.** КОЛЕБАНИЯ И ВИБРАЦИИ НА ТРЕНАЖЕРЕ 37

Energy

- Долотовский И. В., Ларин Е. А.** МЕТОДОЛОГИЯ СИНТЕЗА ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ..... 41

Automated control systems in manufacturing

Чиркова Е.Ф., Щербакова М.А. МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА	48
Гальцова А.А., Кашкин Е.В. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ К ПЕРСОНАЛУ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА.....	52

Occupational safety

Гарькин И.Н., Карташова Я.С. АНАЛИЗ ПРИЧИН НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ СО СМЕРТЕЛЬНЫМ ИСХОДОМ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	56
--	-----------

CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

Modern construction technology, reconstruction and restoration

Гарькин И.Н., Карташова Я.С. ОБСЛЕДОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ КИРПИЧНЫХ ТРУБ	59
Гарькин И.Н., Карташова Я.С. РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	62

MATHEMATICS

Бурцев И.О. ТОЧНАЯ ФОРМУЛА ПРИРАЩЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛА В ДИСКРЕТНЫХ ЗАДАЧАХ. ДОСТАТОЧНЫЕ УСЛОВИЯ ОПТИМАЛЬНОСТИ	65
CONTENTS.....	71

- *228743*
- *228792*
- *228881*
- *228918*
- *228844*
- *228676*
- *228677*
- *228678*
- *228679*
- *228680*
- *228886*
- *228806*
- *228927*
- *228928*
- *228935*
- *228933*
- *228934*
- *228860*