

№ 1(3)

2017

# ВОЕННЫЙ ИНЖЕНЕР

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ

Капитальное  
строительство в военной  
экономике

Измерения, контроль и  
управление качеством.  
Испытание образцов  
вооружения и военной  
техники

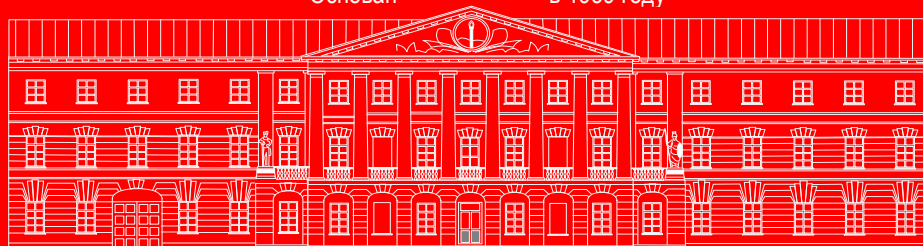
Проектирование,  
строительство и  
реконструкция объектов  
военного назначения

Энергоснабжение,  
водоснабжение и  
теплоснабжение объектов  
военного назначения

Военное образование и  
подготовка кадров



Основан в 1939 году



ВВМИСУ \* ВИТУ ВМФ \* ВВИТКУ \* ЛВВИСКУ имени генерала армии А.Н.Комаровского \* ВИСИ \* ВИТУ

Военный институт (инженерно-технический)

Содержание журнала «ВОЕННЫЙ ИНЖЕНЕР» №1(3)	The contents of the journal "MILITARY ENGINEER" №1(3)
<b>Содержание</b> <b>Редакционная коллегия</b>	<b>1 The contents</b> <b>2 Editorial Board</b>
<b>Капитальное строительство в военной экономике</b>	<b>3 Capital construction in the military economy</b>
<i>Бирюков А.Н., Куликов Д.Н. (ВИ(ИТ)), Топоров А.В. (ВАМТО)</i> Определение территориальных корректирующих коэффициентов, применяемых при расчете нормативных затрат на оказание государственной услуги	<b>3 Biriukov A.N., Kulikov D.N. (MI(E)), Toporov A.V. (MAL)</b> Determination of the territorial correcting coefficients applied when calculating standard costs on rendering the state service
<i>Вакуненко В.А., Плотский П.В. (ВИ(ИТ))</i> Методика расчета снижения стоимости строительства и эксплуатации хранилищ теплоаккумулирующего вещества специальных сооружений	<b>7 Vakunenkov V.A., Plotskii P.V. (MI(E))</b> Methodology of calculating the reduction of the construction and operation costs of the heat-retaining substance storages of military infrastructure objects
<b>Измерения, контроль и управление качеством. Испытание образцов вооружения и военной техники</b>	<b>13 Measurement, control and quality management. Samples of weapons and military equipment testing</b>
<i>Владимиров Ю.Ф., Фоминич Э.Н. (ВИ(ИТ))</i> Математическое моделирование режимов электрических сетей с изолированной нейтралью для прогнозирования поведения цифровых устройств защиты и контроля	<b>13 Vladimirov Y.F., Fominich E.N. (MI(E))</b> Mathematical modeling of the modes of electric networks with the isolated neutral for predicting the behavior of digital protection and control devices
<b>Проектирование, строительство и реконструкция объектов военного назначения</b>	<b>20 Design, construction and reconstruction of military purpose objects</b>
<i>Галушко М.М., Плотский П.В., Черкасов Ю.С. (ВИ(ИТ))</i> Повышение защищенности шахтных сооружений от обычных средств поражения	<b>20 Galushko M.M., Plotskii P.V., Cherkasov Y.S. (MI(E))</b> Improving the security of the shaft facilities from conventional weapons
<b>Исследования и разработки в области эффективности, надёжности и боевого использования вооружения и военной техники</b>	<b>29 Research and development in the field of efficiency, reliability and combat use of weapons and military equipment</b>
<i>Булат Р.Е., Игнатчик В.С., Саркисов С.В. (ВИ(ИТ))</i> Направления научно-исследовательских работ ВИ(ИТ) в области эксплуатационного содержания и обеспечения коммунальными услугами Минобороны России	<b>29 Bulat R.E., Ignatchik V.S., Sarkisov S.V. (MI(E))</b> Directions of MI(IT) scientific research in the field of operational maintenance and providing the Department of Defense of the Russian Federation with municipal services
<b>Энергоснабжение, водоснабжение и теплоснабжение объектов военного назначения</b>	<b>33 The power, water and heat supply of military purpose objects</b>
<i>Монахов М.А., Павленок А.М., Колесник И.В. (ВИ(ИТ))</i> Преобразование показателей безопасности и оценка риска в системах автономного электроснабжения объектов военной инфраструктуры	<b>33 Monakhov M.A., Pavlenok A.M., Kolesnik I.V. (MI(E))</b> Conversion of safety indicators and risk assessment of autonomous power supply systems of military infrastructure objects
<i>Тишков А. А., Колесник И.В., Панасюк В.Н. (ВИ(ИТ))</i> Создание системы контроля состояния изоляции кабельных сетей на объектах МО РФ	<b>40 Tishkov A. A., Kolesnik I.V., Panasyuk V. N. (MI(E))</b> Creation of the monitoring system of the cable networks insulation condition on the objects of the DOD of RF
<b>Военное образование и подготовка кадров</b>	<b>48 Military education and training</b>
<i>Черкасова Е.М. (ВИ(ИТ))</i> Анализ системы управления инновационной деятельностью образовательной организации МО РФ	<b>48 Cherkasova E.M. (MI(E))</b> Analysis of the innovative activity management system of the Ministry of Defense educational establishments
<b>Сведения об авторах</b>	<b>55 Information about the authors</b>
<b>Правила оформления, направления и рецензирования рукописей в журнале «ВОЕННЫЙ ИНЖЕНЕР»</b>	<b>57 Rules of registration, send to the editor and review manuscripts in the journal "MILITARY ENGINEER"</b>

Главный редактор журнала – Головачёв А.В.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

*Председатель редакционной коллегии*

Булат Роман Евгеньевич, доктор педагогических наук доцент

*Члены редакционной коллегии*

Бирюков Александр Николаевич, доктор технических наук профессор

Ваучский Михаил Николаевич, доктор технических наук профессор

Головачёв Алексей Васильевич, кандидат педагогических наук доцент

Гуков Дмитрий Васильевич, доктор технических наук профессор

Дружинин Пётр Владимирович, доктор технических наук профессор

Ивахнюк Григорий Константинович, доктор химических наук профессор

Игнатчик Виктор Сергеевич, доктор технических наук профессор

Курмышов Василий Михайлович, доктор исторических наук доцент

Мухин Владимир Иванович, доктор архитектуры профессор

Пашкин Сергей Борисович, доктор педагогических наук профессор

Пименова Марина Владимировна, доктор филологических наук профессор

Сайданов Виктор Олегович, доктор технических наук профессор

Смирнов Александр Васильевич, доктор технических наук профессор

Третьяков Юрий Александрович, доктор военных наук профессор

Фоминич Эдуард Николаевич, доктор технических наук профессор

Фёдоров Александр Борисович, доктор технических наук доцент

Хомич Владимир Михайлович, кандидат технических наук профессор

Чернобай Михаил Петрович, кандидат педагогических наук профессор

Чиркова Елена Ивановна, доктор педагогических наук профессор

---

Учредитель и издатель научного журнала «ВОЕННЫЙ ИНЖЕНЕР» - Унитарная некоммерческая организация Фонд содействия развитию Военного института (инженерно-технического) «ВИТУ».

---

Журнал издаётся при поддержке ассоциации саморегулируемой организации в области инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства «БАЛТИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС».

---

Средство массовой информации – журнал «Военный инженер» зарегистрировано 15 сентября 2016 года. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77 – 67057 от 15.09.2016 выдано Федеральным агентством по печати и массовым коммуникациям.

---

Электронные версии журнала размещаются на сайте Научной электронной библиотеки ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)). Журнал включён в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

---

Выпускающий редактор Головачёв А.В.

Дизайн обложки: Панасюк В.Н.

Фото на обложке Т.П. Калуга

Сдано в набор 27. 02. 2017

Подписано в печать 28. 02. 2017

Формат бумаги 60 x 90 1/8

Бумага типографская

Печать офсетная

Заказ №2/26/10/2016.

Тираж 300 экз.

Цена договорная

---

Почтовый адрес редакции журнала «ВОЕННЫЙ ИНЖЕНЕР»: 191123, г. Санкт-Петербург, ул. Захарьевская, д.22, оф.412, телефон 8(812)7198786, e-mail: [mmevitu@mail.ru](mailto:mmevitu@mail.ru), страница журнала на сайте: <http://viit.spb.ru/index.php?id=117>.

---

ООО «АЛЬГИЗ»

Лицензия ПД №2-69-618

196158, Санкт-Петербург, Московское шоссе, 25, пом.215

Журнал «ВОЕННЫЙ ИНЖЕНЕР» 2017, №1 (3)

УДК 355.7: 69.003.12

*Бирюков А.Н., Куликов Д.Н., Топоров А.В.*

*Biryukov A.N., Kulikov D.N., Toporov A.V.*

**Определение территориальных корректирующих коэффициентов, применяемых при расчете нормативных затрат на оказание государственной услуги**

**Determination of the territorial correcting coefficients applied when calculating standard costs on rendering the state service**

***Аннотация:***

*В настоящее время актуальным является вопрос рационального планирования и использования бюджетных денежных средств на оказание государственных услуг структурными подразделениями Министерства обороны Российской Федерации (МО РФ). С этой целью необходимо определять значения территориальных корректирующих коэффициентов, которые должны использоваться для формирования государственного задания и расчета объема его финансового обеспечения. В статье рассмотрены вопросы определения данных коэффициентов для Департамента эксплуатационного содержания и обеспечения коммунальными услугами воинских частей и организаций МО РФ.*

***Abstract:***

*Now the problem of rational planning and use of the budgetary money on rendering the state services by structural divisions of the Ministry of Defense of the Russian Federation (DOD of RF) is actual. For this purpose, it is necessary to define values of the territorial correcting coefficients which have to be used for formation of the state task and calculation of its financial security volume. In the article the problems of determination of these coefficients for the Department of operational maintenance and provision with utilities DOD of RF military units and organizations are considered.*

***Ключевые слова:*** *территориальные корректирующие коэффициенты, нормативные затраты, государственные услуги.*

***Keywords:*** *territorial correction coefficients, normative costs, state services.*

В современных экономических условиях в Российской Федерации крайне актуальным является вопрос обеспечения макроэкономической стабильности, сбалансированного планирования, формирования и исполнения расходных статей федерального бюджета Российской Федерации, в том числе тех из них, которые должны обеспечивать интересы обороноспособности и безопасности государства. В этой связи растет значимость рационального планирования и использования

бюджетных денежных средств на оказание государственных услуг различными государственными учреждениями, в том числе структурными подразделениями Министерства обороны Российской Федерации.

В соответствии с приказом Министра обороны Российской Федерации [1] Департамент эксплуатационного содержания и обеспечения коммунальными услугами воинских частей и организаций Министерства обороны Российской Федерации (ДЭСиОКУ МО РФ) должен определять значения территориальных корректирующих коэффициентов на содержание недвижимого имущества, применяемых при расчете нормативных затрат на оказание государственной услуги в порядке, установленном постановлением Правительства Российской Федерации [2]. Территориальные корректирующие коэффициенты, применяемые при расчете нормативных затрат на оказание государственной услуги ДЭСиОКУ МО РФ, в свою очередь, должны быть использованы при формировании государственного задания на оказание услуг по эксплуатационному содержанию зданий и сооружений Минобороны России. Это позволит более объективно оценить потребность финансового обеспечения этой цели и способствовать рациональному планированию бюджетных денежных средств в зависимости от территориального расположения воинских частей и организаций Минобороны России.

Нормативные затраты на оказание государственной услуги  $N_3$  рассчитываются по формуле 1:

$$N_3 = N_B \times K_O \times K_T, \quad (1)$$

где  $N_B$  - базовый норматив затрат на оказание государственной услуги;

$K_O$  - отраслевой корректирующий коэффициент;

$K_T$  - территориальный корректирующий коэффициент.

Базовый норматив затрат на оказание госуслуги  $N_B$  рассчитывается по формуле 2:

$$N_B = N_{BH} + N_{BO}, \quad (2)$$

где  $N_{BH}$  - базовый норматив затрат, непосредственно связанных с оказанием государственной услуги;

$N_{BO}$  - базовый норматив затрат на общехозяйственные нужды на оказание государственной услуги.

Таким образом, для расчета территориальных корректирующих коэффициентов, применяемых при расчете нормативных затрат на оказание государственной услуги ДЭСиОКУ МО РФ был использован математический аппарат и ряд нормативных документов.

Научной задачей явилось корректное применение действующей государственной нормативной базы и адекватный учёт особенностей эксплуатации объектов МО. Решение указанной задачи было необходимо для бюджетного планирования финансового обеспечения текущих и капитальных ремонтов объектов недвижимости ДЭСиОКУ МО РФ и учёту фактических затрат после завершения таких ремонтов.

Алгоритм решения научной задачи, и практические пути её реализации были обоснованы в научно-исследовательской работе «Разработка территориальных корректирующих коэффициентов,

применяемых при расчете нормативных затрат на оказание государственной услуги» (шифр «Норматив-И-17») [3].

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации [2] территориальные корректирующие коэффициенты должны учитывать соотношение в оплате труда с начислениями на выплаты по оплате труда и в материально-технических и общехозяйственных затратах в сфере эксплуатационного содержания объектов между базовым регионом (г. Москва) и остальными регионами (субъектами) Российской Федерации. Поскольку основной затратной частью эксплуатационного содержания объектов Минобороны России является выполнение строительных и монтажных работ в рамках их текущего и капитального ремонта [4], то это означает, что затраты на эти цели должны определяться в соответствии с порядком определения сметной стоимости выполнения указанных работ [5], а порядок их индексации по регионам (территориям) Российской Федерации должен определяться соответствующим уполномоченным органом федеральной исполнительной власти.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации [6] уполномоченным органом федеральной исполнительной власти, определяющим порядок индексации затрат на цели эксплуатационного содержания объектов из базового уровня затрат в текущий, является Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России), определившее данный порядок письмом [7].

Таким образом, для решения задачи по определению значений территориальных корректирующих коэффициентов  $K_T$  на содержание недвижимого имущества, применяемых при расчете нормативных затрат на оказание государственной услуги в порядке, установленном постановлением Правительства Российской Федерации [2], необходимо произвести разработку указанных коэффициентов на основании пересчетов данных индексов, приведенных в письме Минстроя России [7]. Данный пересчет производится методом определения соотношения индексов, установленных письмом Минстроя России [7], по формуле 3:

$$K_T = i_P / i_M, \quad (3)$$

где  $i_P$  - индекс, установленный письмом Минстроя России [7] для конкретного региона (субъекта) Российской Федерации по объектам «Административные здания»;  
 $i_M$  - индекс, установленный письмом Минстроя России [7] для г. Москвы по объектам «Административные здания» ( $i_M = 6,38$ ).

Расчёты значений территориальных корректирующих коэффициентов  $K_T$  для их применения при определении нормативных затрат на оказание государственной услуги ДЭСиОКУ МО РФ, а также результаты этого определения приведены в [3], а в таблице 1 в качестве примера приведены значения коэффициентов для объектов расположенных на территории Северо-Западного федерального округа.

Территориальные корректирующие коэффициенты, применяемые при расчете нормативных затрат  
на оказание государственной услуги ДЭСиОКУ МО РФ

№ п.п.	Наименование региона Российской Федерации (индекс $i_P$ для него, определенный [6])	Расчет коэффициента $K_T = i_P / i_M$	Значение коэффициента $K_T$
Объекты недвижимости, эксплуатируемые ДЭСиОКУ МО РФ на территории Северо-Западного федерального округа			
19	Республика Карелия ( $i_P = 6,56$ )	6,56/6,38	1,028
20	Республика Коми ( $i_P = 7,39$ )	7,39/6,38	1,158
21	Архангельская область ( $i_P = 8,32$ )	8,32/6,38	1,304
22	Ненецкий автономный округ ( $i_P = 11,50$ )	11,50/6,38	1,803
23	Вологодская область ( $i_P = 6,85$ )	6,85/6,38	1,074
24	Калининградская область ( $i_P = 6,55$ )	6,55/6,38	1,027
25	Ленинградская область ( $i_P = 6,54$ )	6,54/6,38	1,025
26	Мурманская область ( $i_P = 8,32$ )	8,32/6,38	1,304
27	Новгородская область ( $i_P = 6,23$ )	6,23/6,38	0,976
28	Псковская область ( $i_P = 6,43$ )	6,43/6,38	1,008
29	г. Санкт-Петербург ( $i_P = 6,11$ )	6,11/6,38	0,958

В результате выполнения работы решена научная задача по обоснованию и корректному определению территориальных поправочных коэффициентов, применяемых при расчете нормативных затрат на оказание государственной услуги ДЭСиОКУ МО РФ. Указанные коэффициенты следует использовать при планировании объема финансового обеспечения, закладываемого в бюджет по статье расходов Минобороны России на цели эксплуатационного содержания зданий и сооружений воинских частей и организаций в зависимости от их территориального расположения. Тем самым обеспечивается рациональное планирование и обоснованное использование бюджетных денежных средств на указанные цели.

#### Список литературы:

1. Приказ Министра обороны Российской Федерации от 14.11.2015 г. № 688 «Об утверждении Общих требований к определению нормативных затрат на оказание государственных услуг в сфере национальной обороны, применяемых при расчете объема субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного задания на оказание государственных услуг государственным учреждением».

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.06.2015 г. №640 «О порядке формирования государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) в

отношении федеральных государственных учреждений и финансового обеспечения выполнения государственного задания».

3. Отчёт о научно-исследовательской работе «Разработка территориальных корректирующих коэффициентов, применяемых при расчете нормативных затрат на оказание государственной услуги» (шифр «Норматив-И-17») - инв. № 589607 от 14.02.2017 г. / ВИ(ИТ).- СПб., 2017.

4. Андреев Л.С., Архипов В.Л., Бирюков А.Н., Бирюков Ю.А., Буланов А.И., Иванов Д.В., Куликов Д.Н. Экономика строительства: Учебник / Под общ. ред. А.И. Буланова / ВИ(ИТ). – СПб., 2016. – 370 с.

5. Андреев Л.С., Архипов В.Л., Бирюков А.Н., Бирюков Ю.А., Буланов А.И., Иванов Д.В., Куликов Д.Н., Семченко А.В. Ценообразование и сметное дело в строительстве: Учебник / Под общ. ред. А.И. Буланова / ВИ(ИТ). – СПб., 2016. – 293 с.

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 18.11.2013 г. №1038 «О Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации» (в ред. от 01.02.2016 г.).

7. Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации России от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05.

---

УДК 355.7

*Вакуненко В.А., Плоцкий П.В.*

*Vakunenkov V.A., Plotzkii P.V.*

**Методика расчета снижения стоимости строительства и эксплуатации хранилищ  
теплоаккумулирующего вещества специальных сооружений**

**Methodology of calculating the reduction of the construction and operation costs of the heat-retaining  
substance storages of military infrastructure objects**

***Аннотация:***

*В статье кратко представлен оригинальный алгоритм расчёта снижения стоимости строительства хранилищ теплоаккумулирующего вещества за счёт использования холодильного потенциала сжиженного природного газа.*

***Abstract:***

*The paper outlines an original algorithm of calculating the reduction of construction and operation costs of the heat-retaining substance storages by using liquefied natural gas refrigerating potential.*

***Ключевые слова:*** сжиженный природный газ (СПГ), специальные фортификационные сооружения (СФС), режим полной изоляции, теплоаккумулирующее вещество (ТАВ).



**Keywords:** *liquefied natural gas (LNG), military infrastructure objects, complete isolation mode, heat-retaining substance.*

При боевом воздействии по СФС современными средствами поражения оно будет вынуждено с большой долей вероятности перейти в режим полной изоляции и функционировать от автономного источника энергии. В настоящее время в подавляющем большинстве СФС в качестве автономного источника энергии установлена дизельная энергетическая установка. В процессе эксплуатации СФС в режиме полной изоляции значительное количество энергии, вырабатываемой энергетической установкой, будет расходоваться на охлаждение технологического оборудования [1]. Необходимо отметить, что в последние годы стоимость дизельного топлива неуклонно растёт, и будет повышаться дальше. С нашей точки зрения, одним из самых эффективных путей решения данной проблемы является использование в режиме полной изоляции сжиженного природного газа (СПГ), запасаемого в сооружении на весь период полной изоляции. СПГ обладает значительным холодильным потенциалом, который может быть использован для снижения проектной мощности холодильной машины (ХМ) и уменьшения объёма хранилища теплоаккумулирующего вещества (ТАВ) [2], что в итоге должно привести к определённом экономическому эффекту при строительстве и эксплуатации СФС.

Авторами статьи разработан оригинальный алгоритм расчёта снижения стоимости строительства хранилищ ТАВ за счёт использования холодильного потенциала СПГ.

Для нагрева существующей массы СПГ от  $-162^{\circ}\text{C}$  до  $+20^{\circ}\text{C}$  необходимо затратить следующее количество теплоты:

$$Q = rm + C_p m \Delta t ,$$

где  $r$  – скрытая теплота парообразования, Дж/кг;  $r = 510$  кДж/кг;

$C_p$  – изобарная теплоемкость газа, Дж/(кг·°C);  $C_p = 2,5$  кДж/кг·°C.

Мощность равна скорости изменения, преобразования, передачи или потребления системы:

$$Q_{(\text{сек})} = N$$

Таким образом, с помощью испарения СПГ, кроме того, что полностью покрываются энергетические потребности СФС в режиме полной изоляции, возможно, уменьшить мощность холодильной машины на  $N$ .

Определим насколько можно уменьшить количество ТАВ при использовании холодильного потенциала СПГ.

Для этого необходимо обратиться к I и II законам термодинамики.

I закон термодинамики гласит: изменение внутренней энергии системы равно теплу (добавленному системе) минус работа, совершенная системой:

$$dE = Q - W ,$$

где  $dE$  - изменение внутренней энергии, кДж;

$Q$  - добавленное тепло, кДж;

$W$  - работа системы, кДж.

Существует два классических определения второго закона термодинамики:

Кельвина и Планка: не существует циклического процесса, который извлекает количество теплоты из резервуара при определенной температуре и полностью превращает эту теплоту в работу. (Невозможно построить периодически действующую машину, которая не производит ничего другого, кроме поднятия груза и охлаждения резервуара теплоты).

Клаузиуса: не существует процесса, единственным результатом которого является передача количества теплоты от менее нагретого тела к более нагретому. (Невозможен круговой процесс, единственным результатом которого было бы производство работы за счет охлаждения теплового резервуара).

Оба определения второго закона термодинамики опираются на первый закон термодинамики, утверждающий, что энергия убывает.

Как следствие из второго закона термодинамики количество энергии, полученной от сгорания топлива:

$$Q_T = N_e + \sum Q_{охл},$$

где  $N_e$  – номинальная мощность дизеля, кВт;

$\sum Q_{охл}$  – суммарные потери на систему охлаждения, выброс отработанных газов в окружающую среду и другие потери (тепловое излучение, часть тепла поглощает масло и т.д.), кВт.

Коэффициент полезного действия дизельной установки составляет порядка 30% ( $\eta = 0,3$ ).

Таким образом, до 70% вырабатываемой энергии уходит на охлаждение технологического оборудования и другие потери.

$$Q_{охл} = Q_0 + N_{хм},$$

где  $Q_0$  – холодопроизводительность холодильной машины (кВт);

$N_{хм}$  – мощность холодильной машины (кВт).

Известно [3], что соотношение  $Q_0$  и  $N_{хм}$  составляет примерно 1:1 (то есть 50% и 50% и  $Q_0=N_{хм}$ ).

То есть, используя холодильный потенциал СПГ, возможно, как уменьшение мощности ХМ, так и, соответственно, понижение холодопроизводительности ХМ.

Соответственно, количество тепла, отводимого в единицу времени от двигателя системой охлаждения, будет меньше.

Таким образом, при строительстве СФС возможно уменьшение хранилища ТАВ в зависимости от проектной мощности ХМ и хранилища ТАВ.

Следственно, уменьшив объём хранилища ТАВ, экономия составит:

$$\mathcal{E}_{ТАВ} = C_{ТАВ} \cdot (V_{ТАВ1} - V_{ТАВ2}),$$

где  $C_{ТАВ}$  – стоимость строительства 1 м<sup>3</sup> ТАВ СФС;

$V_{ТАВ1}$ ,  $V_{ТАВ2}$  – объём хранилища ТАВ СФС до и после использования холодильного потенциала СПГ.

Экономия в год от уменьшения мощности холодильной машины составит [4]:

$$\mathcal{E}_{ХМ} = k \cdot (Z_1 - Z_2) \cdot T,$$

где  $k$  – коэффициент работы холодильной машины;  $k=20/24=0,83$ ;

$Z_1$ ,  $Z_2$  – затраты на электроэнергию до использования СПГ и после, руб./сут.;

$T$  – общее время, сут. ( $T = 365$  сут.).

$$k = T_{раб\ ХМ} / T_{сут},$$

где  $T_{раб\ ХМ}$  – время работы холодильной машины в сутки, час.;

$T_{сут}$  – общее время работы, час. ( $T_{сут} = 24$  часа).

Согласно значениям предельных минимальных и максимальных тарифов на электрическую энергию, действующих на территории РФ в настоящее время, принимается тариф на электроэнергию ( $\tau$ ) [5].

Затраты на электроэнергию:

$$Z = k_n \cdot \tau \cdot N \cdot T_{сут},$$

где  $k_n$  – понижающий коэффициент на тарифы для МО РФ;  $k_n = 0,7$ ;

$\tau$  – тариф на электроэнергию для соответствующего субъекта РФ, коп./кВт·ч;

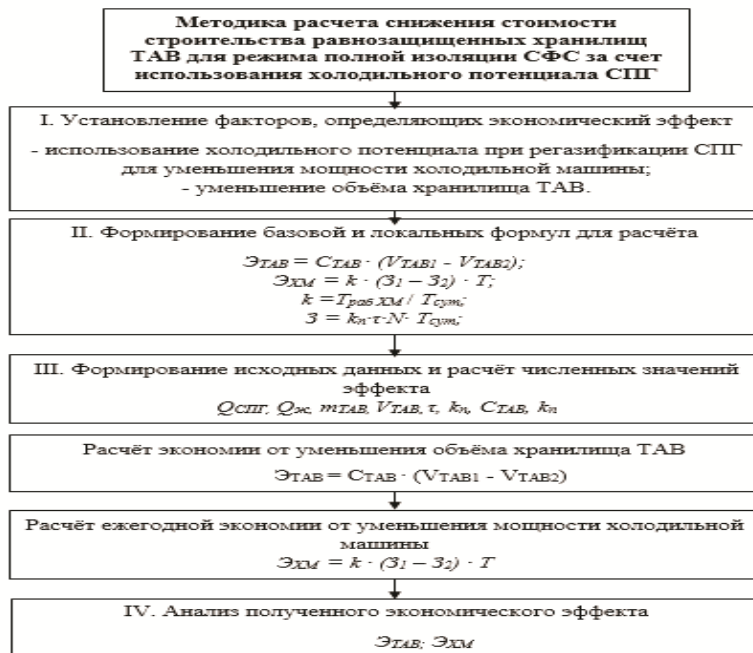
$N$  – мощность холодильной машины, кВт.

Необходимо отметить, что экономия  $\mathcal{E}_{ТАВ}$  при строительстве хранилища ТАВ будет единовременной, в то время как экономия  $\mathcal{E}_{ХМ}$  от уменьшения мощности ХМ будет постоянной.

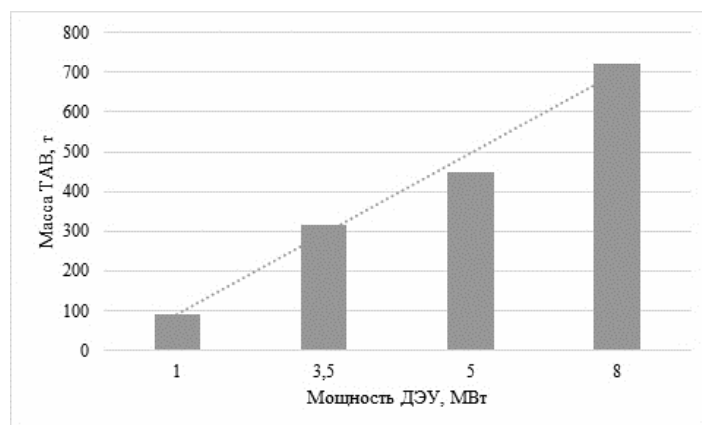
На рисунке 1 представлена разработанная авторами блок-схема методики расчета снижения стоимости строительства хранилищ ТАВ для режима полной изоляции СФС за счет использования холодильного потенциала СПГ.

На рисунке 2 приведена диаграмма зависимости количества ТАВ от мощности энергетической установки. Как видно из рисунка, увеличение мощности установки приводит к значительному увеличению объёма ТАВ.

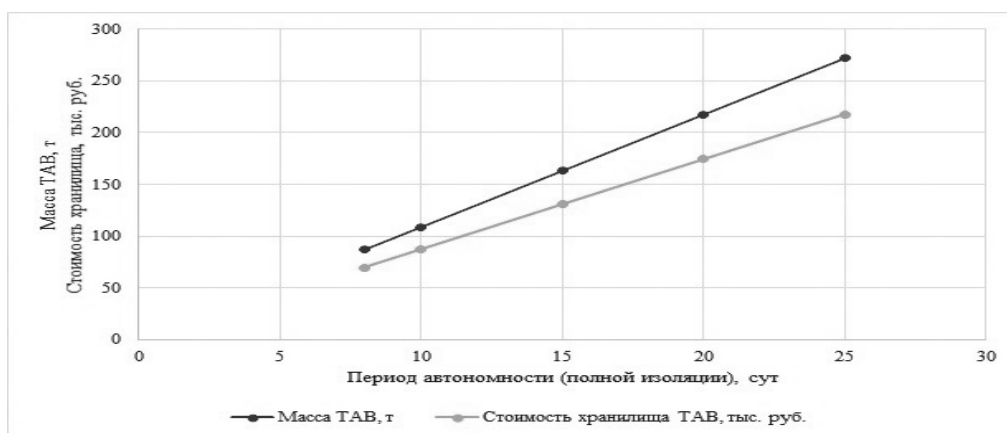
На основании корректно выполненных расчётов построена диаграмма, наглядно демонстрирующая то, что при увеличении периода полной изоляции специального объекта (в зависимости от класса сооружения) значительно расчёт масса ТАВ и, соответственно, стоимость хранилища ТАВ (рисунок 3).



**Рисунок 1.** Блок-схема методики расчета снижения стоимости строительства хранилищ ТАВ для режима полной изоляции СФС за счет использования холодильного потенциала СПГ



**Рисунок 2.** Изменение количества ТАВ в зависимости от мощности ДЭУ



**Рисунок 3.** Изменение количества ТАВ и стоимости строительства хранилища ТАВ в зависимости полной изоляции

Однако при применении холодильного потенциала СПГ объём хранилищ ТАВ может быть снижен до 10% от первоначального объёма, диаграмма построена на рис. 4.

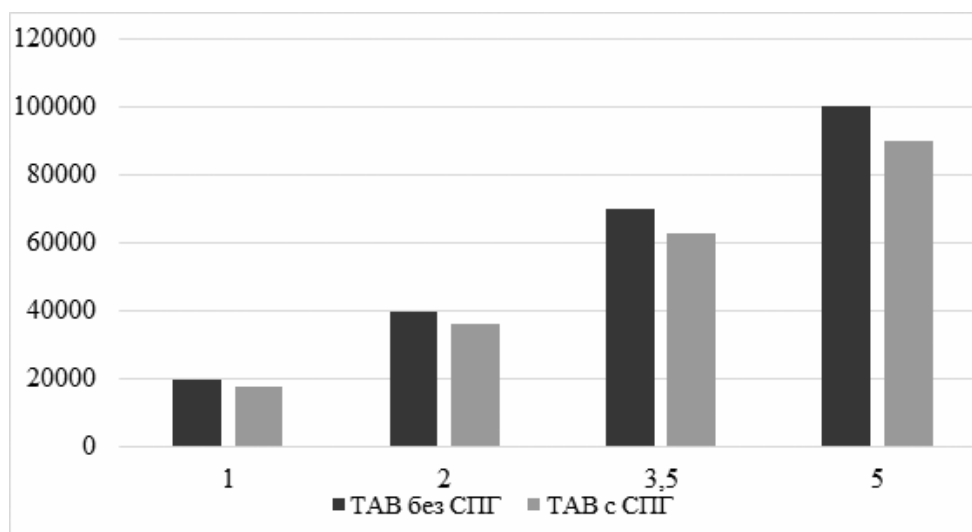


Рисунок 4. Уменьшение объёма ТАВ за счёт холодильного потенциала СПГ

Таким образом, разработанная методика позволяет аргументировано доказать то, что благодаря использованию холодильного потенциала СПГ при строительстве и эксплуатации СФС существенно улучшаются экономические показатели строительства СФС и снижаются материальные затраты в период эксплуатации таких сооружений.

#### Список литературы:

1. Ваучский Н. П. Повышение надёжности системы государственного резервирования энергоресурсов путём использования сжиженного природного газа / Н. П. Ваучский, В. М. Лукин, С. Н. Подпальный // Информационный бюллетень «Теплоэнергоэффективные технологии». - 1999. - № 4. – С. 33-42.
2. Вакуненко В. А. К вопросу разработки конструктивно-технологических решений подземных специальных фортификационных сооружений Министерства обороны Российской Федерации / В. А. Вакуненко, С. В. Саркисов // Ежеквартальный научно-аналитический журнал «Вестник Военной академии материально-технического обеспечения». Выпуск № 1 (6). - СПб. : ВАМТО, 2016. - С. 122-125. – 204 с.
3. Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент. Справочник / В. А. Григорьев, В. М. Зорин. – М. : Энергоатомиздат. – С. 104. – 560 с.
4. ФЕР 81-02-07-2001. Федеральные единичные расценки на строительные работы. Сборник № 07. Бетонные и железобетонные конструкции сборные. – М. : Госстрой России, 2002. – 56 с.
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.12.2011 N 1178. - Российская газета, 24 января 2012г.

**Математическое моделирование режимов электрических сетей  
с изолированной нейтралью для прогнозирования поведения цифровых  
устройств защиты и контроля**

**Issues of mathematical modeling of electrical networks with isolated neutral  
operating modes for forecasting behavior of protection and control digital devices**

***Аннотация:***

*Рассматривается математическое моделирование несимметричных режимов, дискретизированное для удобства прогнозирования поведения цифровых устройств защиты. На примере сравнения результатов расчетов с опытными данными делается вывод о полезности таких математических моделей для практики проектирования и эксплуатации электроустановок до 1 кВ с изолированной нейтралью на объектах МО РФ*

***Abstract:***

*Mathematical modeling of asymmetrical modes sampled for forecasting of digital protecting devices behavior is given in the article. It is shown, that the use of mathematical modeling gives rise to more exact forecasting of digital relay behavior in electric installations with a rated voltage below 1 kV with isolated neutral on the objects of DOD RF*

***Ключевые слова:*** *несимметричные режимы, моделирование, цифровые защиты, прогнозирование.*

***Keywords:*** *unbalanced operating modes, modeling, digital relay, forecast.*

Требования и рекомендации нормативных документов [1,2] сводятся к необходимости всестороннего обоснования расчетом принимаемых решений при проектировании электроустановок на объектах МО РФ. Эти расчеты осуществляются известными методами [6] на основе схем замещения, позволяющих моделировать режимы работы электроэнергетических систем (ЭЭС), при различных вариантах исходной схемы и возможных в практике повреждениях изоляции фаз. При этом пассивные (продольные и поперечные) параметры схем замещения линий, других элементов ЭЭС в принципе определяются также расчетом, исходя из их конструкции, технических характеристик и свойств среды (изоляции). Сложность реальных электроэнергетических систем

приводила, до последнего времени, к необходимости глубокого эквивалентного преобразования схем замещения. Возможности современных ПЭВМ позволяют выполнять моделирование электромагнитных процессов в электрических сетях более детально с учетом электрических величин режима непосредственно в местах установки устройств защиты на поврежденных и одновременно на смежных присоединениях и других элементах схемы и, таким образом, с большей наглядностью прогнозировать поведение защит на этапах проектирования. Быстродействие и удобство для пользователей операционной среды современных ПЭВМ могут сделать выполнение таких расчетов, применительно к электроустановкам до 1 кВ с изолированной нейтралью, приемлемым и по экономическим критериям.

Результаты вычислений необходимы при оценке условий безопасности в электроустановках, выборе устройств защиты и контроля и определении их параметров срабатывания, обеспечивающих выполнение требований быстродействия, селективности и чувствительности. Таким образом, от достоверности [5] расчетов в конечном счете зависит возможность быстрой локализации повреждений изоляции в условиях эксплуатации действиями устройств защиты и автоматики и нейтрализации негативных последствий ненормальных режимов, связанных с повреждениями оборудования, ухудшением условий безопасности и т.п.

Предусматриваемые в современных цифровых устройствах защиты возможности осциллографирования режимов, накапливания и хранения этой информации дают возможность сравнивать результаты вычислений режимов с результатами осциллографирования поведения защиты в действительных ненормальных режимах и, таким образом, корректировать параметры срабатывания защиты, а так же алгоритмы расчета режимов и принимаемые на этапе проектирования исходные данные.

Очевидно, что всегда возможно представить алгоритм для выполнения вычислений электрических величин несимметричных режимов в дискретизированной форме с шагом расчета равным периоду дискретизации  $T$  цифрового устройства защиты. Это дает возможность сблизить алгоритмы расчета режимов с алгоритмами функционирования цифровых устройств защиты [3] и, таким образом, обеспечить возможность более точной подстройки последних при вводе в эксплуатацию, а также скорректировать исходные данные алгоритмов, применяемых при расчете режимов систем электроснабжения в целом на этапе проектирования электроустановок. Эти алгоритмы в принципе могут сопровождать и в эксплуатации проектируемую электроустановку.

Алгоритм расчета несимметричных режимов [4] применим и в этом случае только расчетные значения электрических величин режимов  $U_i$ ,  $I_i$ ,  $S_i$  (где индексом  $i$  обозначены принятые номера последовательностей симметричных составляющих несимметричного режима – прямая, обратная и нулевая ( $i=1,2,0$ )) в установившемся режиме и при переходных процессах представляются в дискретизированной форме  $U_i(nT)$ ,  $I_i(nT)$ ,  $u_i(nT)$ ,  $i_i(nT)$  ( $n=0, 1, 2$ ). При этом на каждом шаге  $n$  расчета

(дискретизации) выполняются вычисления углов  $\varphi_i$  и мощностей  $S_i(nT)$ ,  $P_i(nT)$ . Результаты этих вычислений сравниваются с заданными параметрами срабатывания направленных устройств защиты.

В стационарном режиме символам  $U_i(nT)$ ,  $I_i(nT)$  во временной области соответствуют компоненты комплексных чисел – проекции этих векторов на ось мнимых. Таким образом, возможно, заменить числовую последовательность ортогональных составляющих  $U_i(nT)$ ,  $I_i(nT)$  отдельной последовательностью вещественных чисел, моделирующих на момент дискретизации  $t$  ( $nT$ ) мгновенные значения аналоговых величин режима, в том числе и в точке возникновения несимметрии.

Тогда электромагнитному переходному процессу в этой точке будет соответствовать в частотной области (на основании несколько упрощенной эквивалентной схемы замещения (рис. 1)) выражение

$$I(P) = \frac{[U_m p (p \sin \varphi + \omega \cos \varphi) - u_c(0)(p^2 + \omega^2)] C}{(p^2 + \omega^2)(1 + rpC)}. \quad (1)$$

После обратного преобразования (1) на основании 2-й теоремы разложения находим корни  $p_{1,2} = \pm j\omega$ ,  $p_3 = -1/rC$  и соответствующие этим корням значения дискретизированных электрических величин переходного процесса  $i(nT)$ ,  $u(nT)$ , которые на каждом шаге расчета должны преобразовываться снова в ортогональные составляющие  $U_i(nT)$ ,  $I_i(nT)$  для вычисления значений электрических величин режима в местах установки приборов защиты, т.е. на элементах схемы замещения, заменяющей, в общем случае сложную замкнутую исходную схему электроснабжения (рис. 2).

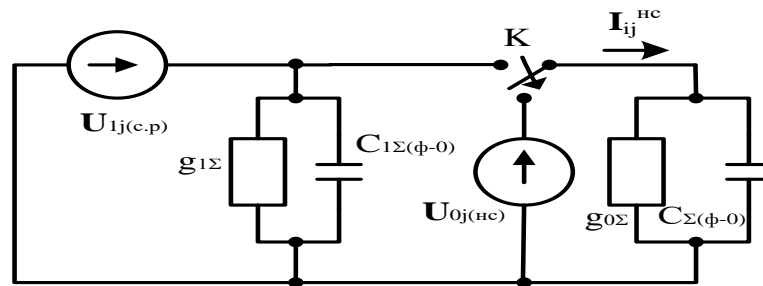


Рис. 1. Эквивалентная схема замещения ЭЭС для точки коммутации К

Простейшим обратным преобразованием дискретизированных значений  $i(nT)$ ,  $u(nT)$  в ортогональные составляющие  $U_i(nT)$ ,  $I_i(nT)$  является, как известно [ 8 ], вычисление их mod и arg по текущему ( $nT$ ) и предыдущему ( $nT-T$ ) значениям последовательности этих вещественных чисел.

Моменту коммутации, который при ретроспективном моделировании поведения защиты, возможно, определить по осциллограмме прибора, соответствует включение в момент времени



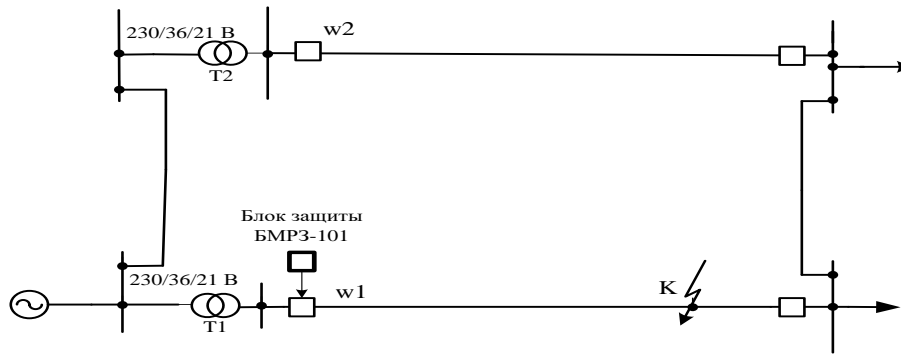


Рис. 2. Исходная схема ЭЭС

$t_0(n=0)$  в  $j$ -й точке возникновения несимметрии в схеме замещения, например, нулевой последовательности ( $i=0$ ) ЭДС ( $U_{ij}^{hc}(nT)$ ) (рис.1, 2), значение которой, равное падению напряжения на поврежденной фазе, взятому с обратным знаком, определяется так:

$$I_{ij}^{HC}(nT) = K_{ij}^{-1} U_{1j}^{cp}(nT) \quad (2)$$

$$U_{ij}^{HC}(nT) = Z_{i\Sigma} I_{ij}^{HC}(nT)$$

где  $I_{ij}^{hc}(nT)$ ,  $U_{ij}^{hc}(nT)$  – электрические величины несимметричного режима в момент коммутации  $nT$ , соответствующие эквивалентной схеме (рис. 1) после коммутации;  $U_{1j}^{c,p}(nT)$ - напряжение исходного (симметричного) режима в  $j$ -й точке этой схемы замещения до коммутации;  $K_{ij}$  - третьего порядка матрица комплексных коэффициентов  $K_{ij} = [Y_{ij\Sigma}^L Z_{ij}^{hc} + J]$ ,  $J$ -единичная матрица,  $Y_{ij\Sigma}^L$  - диагональная матрица результирующих проводимостей схемы замещения,  $Z_{ij}^{hc}$ - квадратная матрица сопротивлений фаз несимметричного участка схемы.

Вычисляемые по (2) электрические величины режима представляются их компонентами, моделирующими мгновенные значения синусоидально изменяющихся величин

$$\begin{aligned} \text{Im}(U_i(nT)) &= u_i(nT) \\ \text{Im}(I_i(nT)) &= i_i(nT) \end{aligned} \quad (3)$$

Используя эти значения (3) и начальное условие – мгновенное значение напряжения  $u_{C(0)}$  на эквивалентной емкости, определяемое по схеме рис. 1 до коммутации, совместно с исходными данными эквивалентной схемы замещения  $C_{0\Sigma}$ ,  $r_{0\Sigma}$ ,  $\omega_0$ ,  $T_0$ ,  $T$  определяем на каждом шаге расчета значения составляющих переходного процесса  $i_{01}$ ,  $i_{02}$ ,  $i_{03}^{(cb)}$ ,  $u_{01}$ ,  $u_{02}$ ,  $u_{03}^{(cb)}$ , соответствующие двум гармоническим составляющим и одной аperiodической составляющей, а также результирующие электрические величины переходного процесса

$$i_{0\Sigma} = i_{01} + i_{02} + i_{03}^{(cb)} \quad u_{0\Sigma} = i_{01} + i_{02} + i_{03}^{(cb)} \quad (4)$$

После чего получаем возможность определить, используя значения  $i_{0\Sigma}(nT)$ ,  $i_{0\Sigma}(nT-T)$  и  $u_{0\Sigma}(nT)$ ,  $u_{0\Sigma}(nT-T)$ , ортогональные составляющие  $I_{ij}^{hc}(nT)$ ,  $U_{ij}^{hc}(nT)$  на момент  $nT$  дискретизации в  $j$ -й точке схемы.

Далее по алгоритму [4] реализуется распределение электрических величин несимметричного режима по элементам схемы замещения  $i$ -й последовательности

$$U_{iy}(nT) = Y_{iy}^{-1} J_{iy}(nT); \quad (5)$$

$$U_{iy}(nT) = Y_{iy}^{-1} Y_{is}^{\Delta} U_{ij}^{hc}(nT) = K_{ij}^{hc} U_{ij}^{hc}(nT) \quad (6)$$

$$U_{is}(nT) = M_1^t U_{iy}(nT); \quad (7)$$

$$I_{is}(nT) = Y_{is}^{\Delta} U_{is}(nT) \quad (8)$$

При этом обращение матрицы  $Y_{iy}$  выполняется один раз, так как пассивные параметры – элементы этой матрицы проводимостей не изменяются за исключением одного несимметричного элемента, находящегося в  $i$ -й строке,  $j$ -м столбце этой матрицы, которому придается искажающее значение  $Y_{j= \rightarrow \infty}$

(на практике возможно принять это значение равным  $Z_j = 0,000005 - j0,000005$ ; ( $Y_j = 1 / Z_j$ )). После обращения матрицы и перемножения матриц (6) на месте несимметричного элемента получаем вещественное число - единицу. При умножении вектора  $U_{ij}^{hc}(nT)$  ( $J_{iy}(nT)$ ) на скаляр – матрицу  $K_{ij}^{hc}$  в  $j$ -м элементе столбцовой матрицы узловых напряжений  $U_{iy}(nT)$  получаем значение равное напряжению (ЭДС) в  $j$ -й точке возникновения несимметрии, определенное по (2). Перемножение матриц (7), (8) и приводит к распределению величин режима по ветвям схемы замещения и нахождению их значений в местах установки защит.

Прогнозирование поведения цифровых устройств направленной защиты [7] заключается, в этом случае, в необходимости предусматривать в алгоритме расчета режимов процедуры вычисления направлений ( $\cos(\varphi_i)$ ) и величин мощности  $P_i$   $i$ -й последовательности на элементах схемы замещения. Причём они должны соответствовать местам установки блоков защиты (например, на линии w1 рис. 2) с учетом принимаемого угла максимальной чувствительности  $\varphi_{i(\max.ч)}$  и сравнения результатов с заданными уставками срабатывания защиты:

$$\begin{aligned} -\left(90^{\square}\right) &\leq \text{Arg}\left(S_i(nT)e^{j\alpha}\right) \leq \left(90^{\square}\right); \\ -\left(90^{\square}\right) &\leq \text{Arg}\left(U_i(nT)I_i^*(nT)e^{j\alpha}\right) \leq \left(90^{\square}\right); \\ -\left(90^{\square}\right) &\leq \text{Arg}\left(S_i(nT)e^{j\varphi_p}e^{j\alpha}\right) \leq \left(90^{\square}\right); \\ -90^{\square} &\leq \varphi_p + \alpha \leq +90^{\square}; \\ -\left(90^{\square} + \alpha\right) &\leq \varphi_p \leq \left(90^{\square} - \alpha\right) \\ -\left(90^{\square} - \varphi_{i(\max.ч)}\right) &\leq \varphi_p \leq \left(90^{\square} + \varphi_{i(\max.ч)}\right) \end{aligned}$$

где вспомогательный угол  $\alpha = -\varphi_{ip(\max.ч)}$ . Сравнение результатов вычислений с опытными данными, регистрируемыми осциллографом блока защиты, дают возможность судить о достоверности выполненного расчета.

В качестве примера выполнены расчеты однофазных замыканий на землю в точке К линии w1 схемы (рис.2) при установленном блоке защиты БМРЗ-100 (НТЦ «Механотроника») на головном участке этой линии с эквивалентными параметрами схемы:  $C_{0\Sigma}=54,5$  мкФ;  $R_{0\Sigma}=11,6$  Ом;  $T=0,417$  мс.;  $T_0=0,02$  с. Схема реализована на напряжении 230/36/21В на индуктивно-емкостных и резистивных элементах. Результаты расчета ОЗЗ фазы 3(C) даны на рис. 3,б. Опытные данные (из осциллограммы блока) приводятся на рис. 3,а. На рис. 4 приводится диаграмма векторов режима  $3I_0, 3U_0$  для  $n=28$  ( $t=0,012$  с) и диаграмма изменений вектора  $S_0$  во времени  $S_0=f(nT)$  в течении переходного процесса.

На основании анализа результатов расчетов и зафиксированных осциллографами прибора электрических величин режимов ОЗЗ следует отметить:

- практическое совпадение прогнозируемого расчетом направления (знака) мощности нулевой последовательности и поведения защиты с действительным поведением защиты блока,

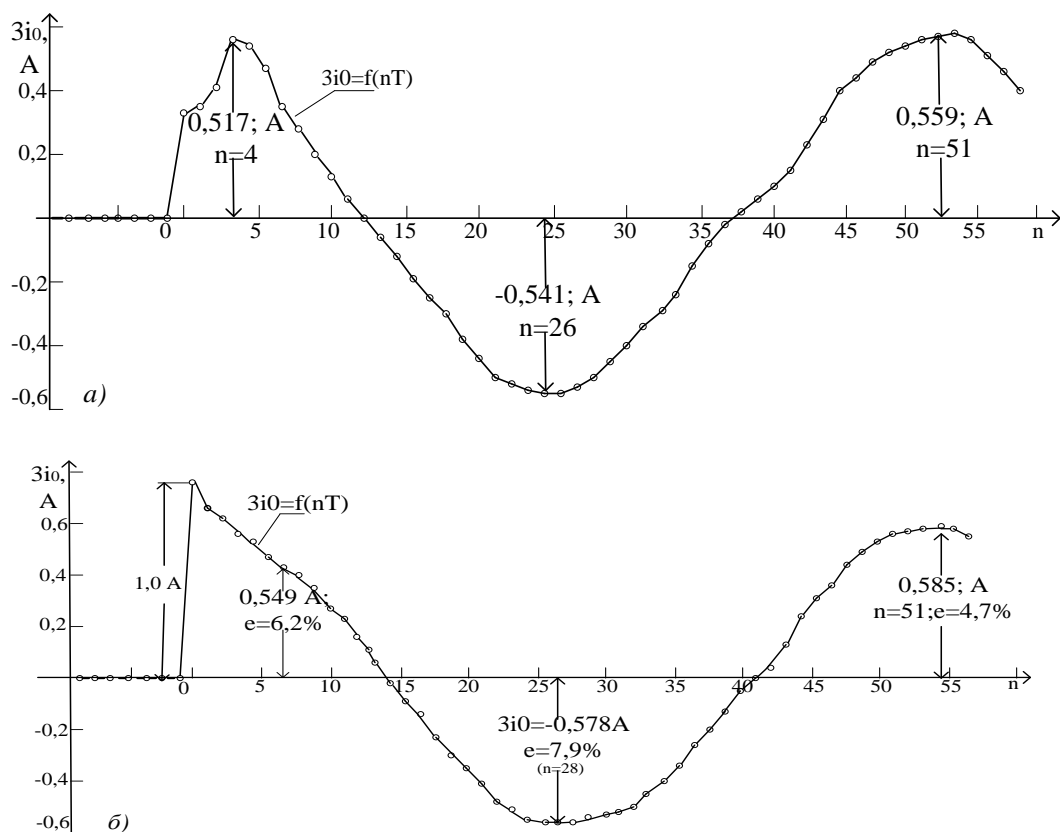


Рис. 3. Расчетные и опытные зависимости тока нулевой последовательности  $3i_0$  во времени  $3i_0=f(nT)$ :

*а* – опытная зависимость; *б* - расчетная зависимость.

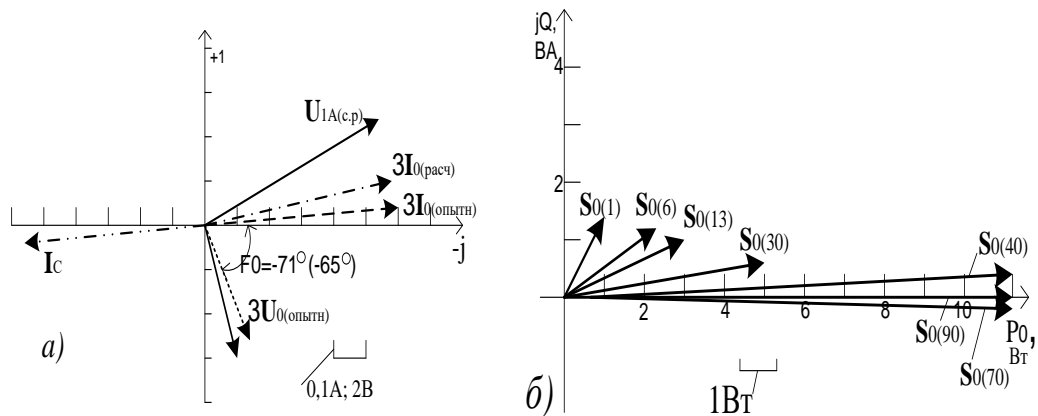


Рис. 4. Векторные диаграммы величин режима ОЗЗ фазы 3(С): а – расчетные и опытные значения  $3I_0$ ,  $3U_0$ ,  $I_c$  для момента времени  $nT=0,012$  с ( $n=28$ ); б - изменение действительных координат вектора  $S_0$  во времени ( $S_0=f(nT)$ ) от момента коммутации  $S^{(1)}_0$  ( $n=0$ )( $t_0$ ) до  $n=100$  ( $t=0,0417$  с.).

фиксируемым осциллографом на всем протяжении переходного процесса и установившегося режима однофазного замыкания, независимо от номера поврежденной фазы, состояния схемы (замкнутая, разомкнутая) и номера  $n$  дискретизации; при этом на головном участке смежной линии  $w_2$  в этом режиме (ОЗЗ на  $w_1$ ) знаки первой

- полуволны тока  $3i_0$  и напряжения  $3u_0$  оказываются, как и следовало ожидать, различными.
- выбором начальных условий (исходного режима – напряжения  $U_{ij}^{c-p}(nT)$  и напряжения  $u_c(0)$ )

возможно получить погрешность вычисления электрических величин несимметричного режима  $3i_0$ ,  $3u_0$  не превышающую (при  $n>3-4$ ) 10% ( $\delta \leq 10\%$ ).

- начиная с момента коммутации и до  $n=3, \dots 5$  действительные

электрические величины режима  $U_0, I_0$ , регистрируемые блоком, практически совпадают по фазе; только при  $n=20, \dots 25$  ( $t=0,01$  с) угол  $\varphi_0$  становится равным углу  $\varphi_0=-60^\circ, \dots -65^\circ$ , т.е. углу  $\varphi_0$  установившегося режима (см. рис. 4,б); с учетом уставки  $\varphi_{0(\max,ч)}=65^\circ$  этот угол на выходе алгоритма функционирования блока должен быть в пределах  $\varphi_0=0^\circ, \dots \pm 10^\circ$ . Расчетное значение  $\varphi_0$  равно  $\varphi_0=-71,8^\circ$  и при  $n>20, \dots 25$  отличается от действительного значения прибора на  $5^\circ, \dots 7^\circ$ , т.е. на  $9\%, \dots 10\%$ .

Таким образом, математическое моделирование несимметричных режимов с учетом дискретизированного представления электрических величин и начальных условий на момент коммутации позволяет повысить достоверность и наглядность прогнозирования поведения цифровых устройств защиты и контроля, обеспечивая возможность их подстройки и может быть полезным при проектировании и эксплуатации электроустановок до 1 кВ с изолированной нейтралью на объектах МО РФ.

### Список литературы:

1. Правила устройства электроустановок. - М.: ЭНАС, 2011.

2. Методические указания по проектированию систем электроснабжения до 1 кВ с изолированной нейтралью на объектах капитального строительства Министерства обороны. Утверждены 19.02.08. М.; СПб. 2008.
3. Цифровой блок релейной защиты типа БМРЗ-100. Руководство по эксплуатации. Утвержден ДИВГ.648228.024-01.13 РЭ1-ЛУ. 2012.
4. Владимиров Ю.Ф. Расчеты несимметричных режимов в применении к анализу условий безопасности в электроустановках. СПб.: ВИ(ИТ), 2014, 218 с.
5. Глухов О.А., Михайлов А.К., Фоминич Э.Н. Системы контроля изоляции в системах электроснабжения с изолированной нейтралью// Технология ЭМС, 2007, № 3(22).
6. Лосев С.Б., Чернин А.Б. Вычисление электрических величин в несимметричных режимах электрических систем. - М.: Энергоатомиздат, 1983.
7. Федосеев А.М., Федосеев М.А. Релейная защита электроэнергетических систем. - М.: Энергоатомиздат, 1992.
8. Шнеерсон Э. М. Цифровая релейная защита. - М.: Энергоатомиздат, 2007.

## **Проектирование, строительство и реконструкция объектов военного назначения**

УДК 355.7

*Галушко М.М., Плоцкий П.В., Черкасов Ю.С.*

*Galushko M.M., Plozki P.W., Cherkasov Y.S.*

### **Повышение защищенности шахтных сооружений от обычных средств поражения**

#### **Improving the security of the shaft facilities from conventional weapons**

##### ***Аннотация:***

*В статье рассмотрен один из возможных путей повышения защищенности специальных шахтных сооружений от боеприпасов в обычном снаряжении, путем устройства защитного тюфяка.*

##### ***Abstract:***

*The article describes one of the possible ways of improving the security of special shaft structures from munitions in conventional equipment, by building the protective mattress.*

**Ключевые слова:** *неядерный удар, защищенность, шахтные пусковые установки, защитный тюфяк.*

**Keywords:** *non-nuclear strike, protection, launching silo, protective mattress.*

Разрабатываемая Минобороны США концепция «Неядерный быстрый глобальный удар» (Prompt Global Strike – PGS) вызывает серьезное беспокойство российского военного и политического руководства.

Согласно концепции, шахты и подвижные грунтовые комплексы некоторых государств подлежат уничтожению неядерными гиперзвуковыми ракетами и летательными аппаратами. Хотя официальный Вашингтон отрицает то, что Россия входит в число его целей, фактическую реальность такой угрозы необходимо учитывать.

Испытания по проекту PGS планируется завершить к 2025 году.

Приоритетная цель PGS – хорошо защищенные стационарные стратегические объекты и комплексы противоспутниковой борьбы.

Позиции шахт межконтинентальных баллистических ракет хорошо известны. Чтобы разрушить крышку или саму шахту, нанести ракете неприемлемые повреждения, требуется попасть в радиусе восьми метров от центра позиции.

При проектировании и реализации комплекса мер по модернизации существующих шахтных пусковых установок (ШПУ) для достижения требуемых показателей живучести необходимо рассматривать комплексную защиту ШПУ, основанную на применении средств и способов фортификационной и активной защиты, противодействия системам наведения и пр. [1, 3].

При исследовании возможных вариантов модернизации, существующих ШПУ наибольший интерес, вызвали следующие технические решения:

1. Использование однослойных и многослойных ограждающих конструкций в виде энергопоглощающих и рикошетирующих тюфяков. Способ заключается в том, что вокруг ШПУ ниже поверхности грунта устраивается защитная толща, которая не дает боеприпасу проникнуть в грунтовый массив на требуемое расстояние для поражения ШПУ.

В этом случае применяются следующие типы защитных толщ (рисунок 1):

– Тип 1. «Железобетон».

а) железобетон, изготовленный из обычного, высокопрочного или особопрочного бетона;

б) фибробетон (степень армирования  $\mu=1\%$ );

в) трубобетон, изготовленный из бетона класса В30...В50;

г) железобетон из бетона класса В30-В50, со спиральным армированием.

– Тип 2. «Грунт-железобетон».

– Тип 3. «Железобетон – воздушная прослойка – железобетон».

– Тип 4. «Грунт – железобетон - воздушная прослойка - железобетон».

- Тип 5. «Железобетон – грунт – железобетон».
- Тип 6. «Грунт – железобетон - грунт – железобетон».
- Тип 7. «Иницирующий экран – воздушная прослойка – железобетон».
- Тип 8. «Крупнообломочный каменный материал – железобетон».
- Тип 9. «Крупнообломочный каменный материал – асфальтобетон – железобетон».
- Тип 10. «Крупнообломочный каменный материал – грунт – железобетон».
- Тип 11. «Железобетон со специальным армированием – железобетон – грунт – железобетон».
- Тип 12. «Крупнообломочный каменный материал – железобетон – воздушная прослойка – железобетон».
- Тип 13. «Иницирующий экран – воздушная прослойка – железобетон – грунт – железобетон».
- Тип 14. «Иницирующий экран – воздушная прослойка – крупнообломочный каменный материал – грунт – железобетон».
- Тип 15. «Грунт – железобетон – податливая прослойка – железобетон».
- Тип 16. «Иницирующий экран – воздушная прослойка – грунт – железобетон – податливая прослойка – железобетон».
- Тип 17. «Иницирующий экран – воздушная прослойка – крупнообломочный каменный материал – податливая прослойка – железобетон».

Применение перечисленных защитных толщ обусловлено:

а) в однослойных конструкциях – железобетонная толща воспринимает воздействие удара и взрыва боеприпаса;

б) в многослойных конструкциях:

- иницирующий экран (броня, железобетон, металлическая сетка и пр.) обеспечивает иницирование взрывателя боеприпаса или срабатывание кумулятивного заряда, смещение точки прицеливания первого боеприпаса и скрытие точки его подрыва при воздействии последующих;
- верхняя грунтовая толща обеспечивает снижение нагрузок на конструкцию от действия объемно детонирующих смесей (ОДС), взрыва или удара боеприпаса;
- крупнообломочный материал обеспечивает рикошет боеприпаса или его остановку со взрывом; при кумулятивном действии – размывает кумулятивную струю и поглощает энергию боеприпаса;
- воздушная прослойка гасит энергию взрыва БП или действие кумулятивной струи при срабатывании предзаряда;
- податливая прослойка обеспечивает снижение нагрузок на конструкцию от действия ОДС, поглощает энергию осколков БП и разрушенного тьюфяка и, частично или полностью, воспринимает местное действие взрыва;

Достоинствами данного технического решения можно считать то, что перечисленные мероприятия выполняются с поверхности грунта, не требуют специфического оборудования для их выполнения, не сокращают внутреннее пространство ШПУ, размеры которых выполнены в соответствии с технологическими процессами и требованиями [3, 4].

2. Усиление ограждающих конструкций ШПУ. Осуществляется наращиванием железобетонной обделки снаружи ограждающих конструкций ШПУ. При этом производится отрывка котлована, для обнажения наружных конструкций ШПУ, удаление гидроизоляции, установка дополнительных арматурных сеток по наружной поверхности обделки и обетонирование её на необходимую величину слоя усиления. К недостаткам можно отнести большой объем земляных работ и то, что работы выполняются открыто, а осуществляемые мероприятия доступны для наблюдения техническими средствами разведки и;

3. Применение комплекса активной защиты (КАЗ) ШПУ (радиоэлектронное подавление РЭС) управления полетом, связи и передачи данных систем управления КР, радиоэлектронное подавление бортовых РЛС разведывательных радиолокационных систем и средств, оптико- и радиоэлектронное подавление электронных элементов головок самонаведения КР, радиоподавление приемных устройств различных систем радионавигации, систем наведения и коррекции маршрута полета.

4. Применение мероприятий пассивной защиты объектов (применение мер радио- и оптической дезинформации, применение химических составов с широким диапазоном маскирующего действия для снижения оптической заметности, применение радиопоглощающих материалов и маскирующих пенных покрытий для снижения заметности).

Из перечисленных технических решений наиболее эффективным, на наш взгляд, по экономическим и защитным показателям является 1-ое решение (устройство защитных тюфяков), т.к. для его реализации возможно применение природных материалов прилегающей местности и большая вариантность типов защитных толщ [5, 6].

Выбор рационального типа конструктивного решения защитной толщи осуществляется с учетом критериев оптимизации отдельно для каждого объекта, исходя из структурно-функциональных особенностей, военно-географических условий размещения, требуемых сроков строительства (реконструкции), материально-технической базы района строительства, наличия местных строительных материалов, возможностей строительных организаций и пр. факторов.

Алгоритм технического решения устройства защитного тюфяка

1. Решаемая задача: осуществить модернизацию существующей ШПУ для защиты от воздействия современного высокоточного оружия (боеприпаса ВЛУ-109).

2. В качестве повышения конструктивной защиты ШПУ принимают устройство тюфяка, как наиболее эффективного вида защиты (отмечалось ранее). Назначают однослойный железобетонный тюфяк из бетона класса В45.



3. Для заданного боеприпаса и выбранной конструкции защитного тюфяка расчетом определяют её необходимую толщину, обеспечивающую гарантированную защиту от воздействия указанного боеприпаса. В зависимости от скорости встречи боеприпаса с преградой – от 300 м/с до 1200 м/с, толщина железобетонного тюфяка составляет от 1,1 м до 3,0 м. (рис.2)

4. Выбирают мероприятия по скрытию от технических средств разведки противника работы по производству модернизации ШПУ.

Для скрытного производства работ рекомендуется применять маскировочные мероприятия с использованием скрывающих и видовых свойств местности, условий ограниченной видимости (темного времени суток, низкой сплошной облачности, тумана, воздушной дымки), растительности, окрашивания, искусственных масок, макетов и ложных сооружений. Эффективное проведение этих мероприятий позволит осуществить скрытное производство работ при минимальных затратах сил, средств и времени [7].

Для скрытия процессов выполнения работ по модернизации ШПУ принимают искусственные маски и табельные маскировочные комплекты, маскировочное окрашивание.

5. Осуществляют выполнение работ по модернизации ШПУ (устройству защитного железобетонного тюфяка в сочетании с мероприятиями по скрытию от технических средств разведки противника):

- разработка котлована под защитный тюфяк, с устройством бестеневых откосов и использованием маскировочной сетки для удаления тени от открытой части ШПУ. Работы по разработке грунта и его вывозу следует производить в темное время суток или в условиях недостаточной видимости (туман, густые облака и т.п.). В дневное время работы приостанавливать, нарушенное грунтовое покрытие накрывать маскировочной сетью под цвет фона местности (рис.3);

- установка табельной искусственной маски под фон местности над площадкой производства работ (рис.4);

- устройство железобетонного тюфяка. Работы по бетонированию тюфяка производить под защитой искусственной маски, подвоз материалов осуществлять в ночное время и в условиях недостаточной видимости (рис.5);

- засыпка пазух котлована, восстановление нарушенного грунтового покрытия, снятие искусственной маски (рис.6).

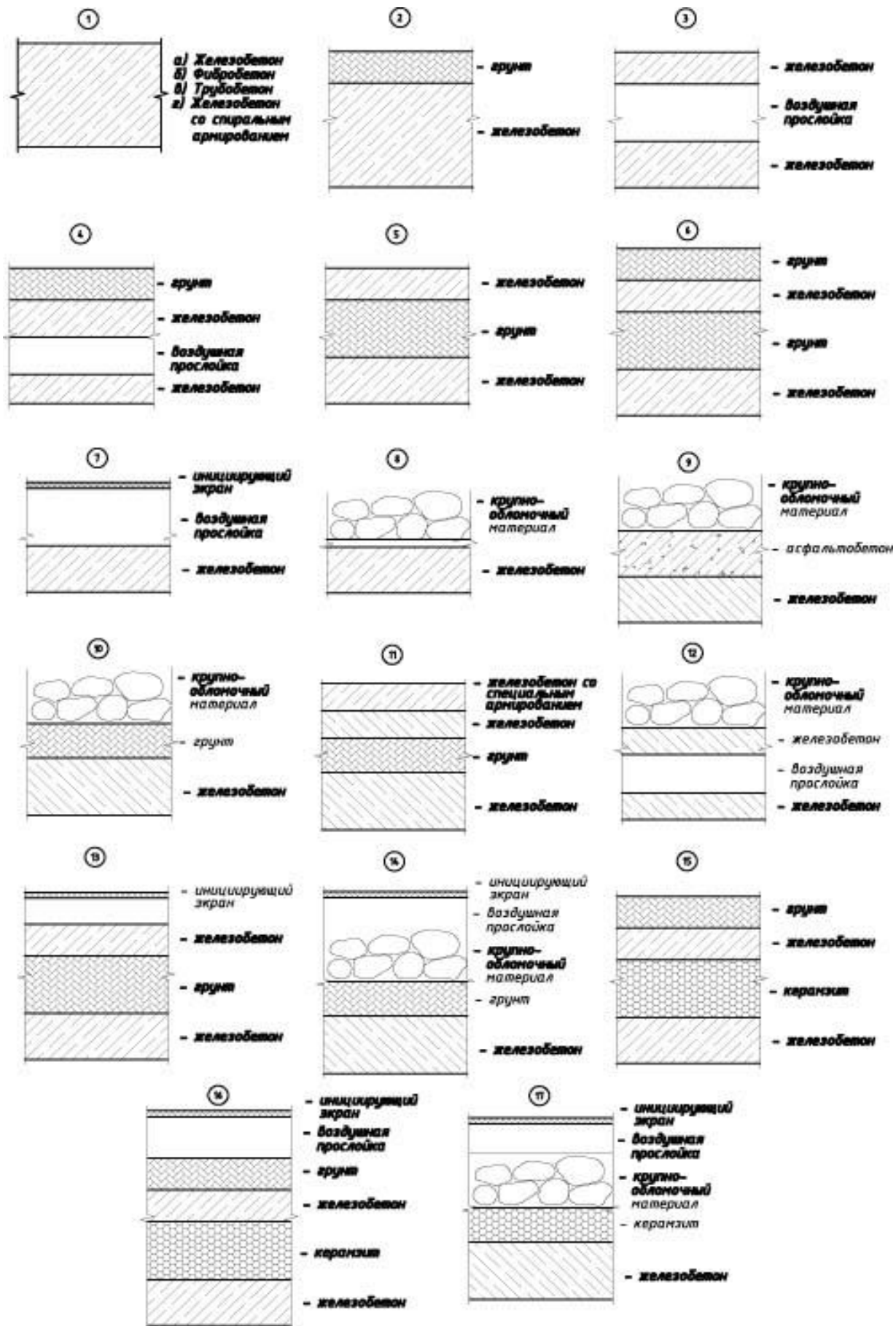


Рисунок 1. Конструкции энергопоглощающих и рикошетирующих туюфяков.

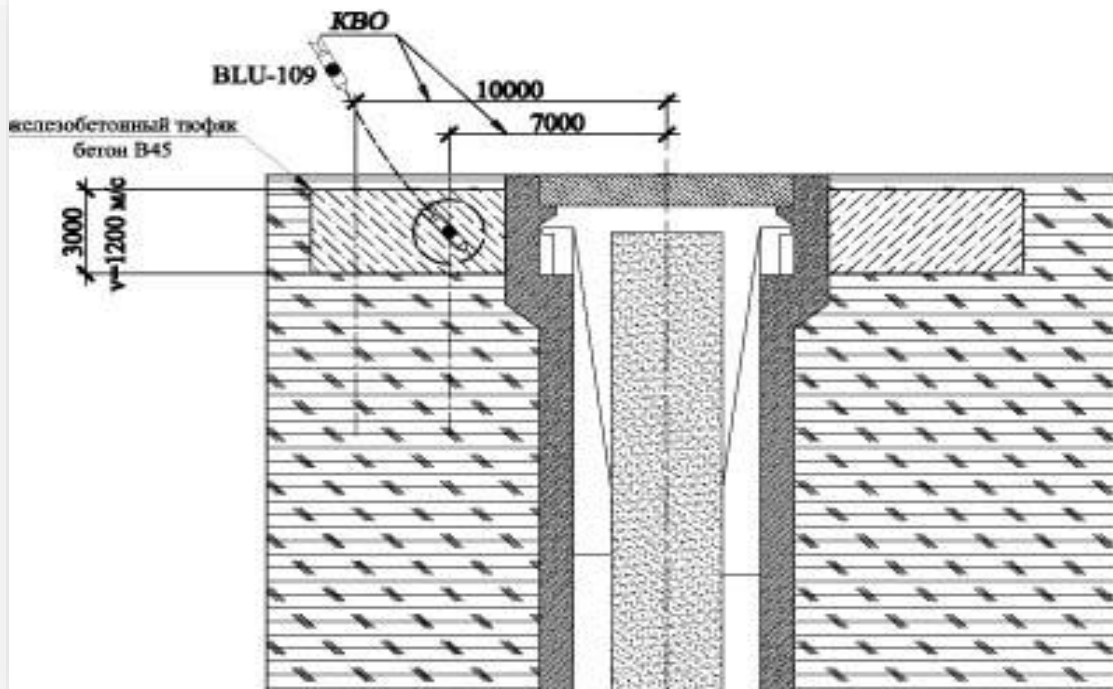


Рисунок 2. Определение толщины железобетонного туюфака

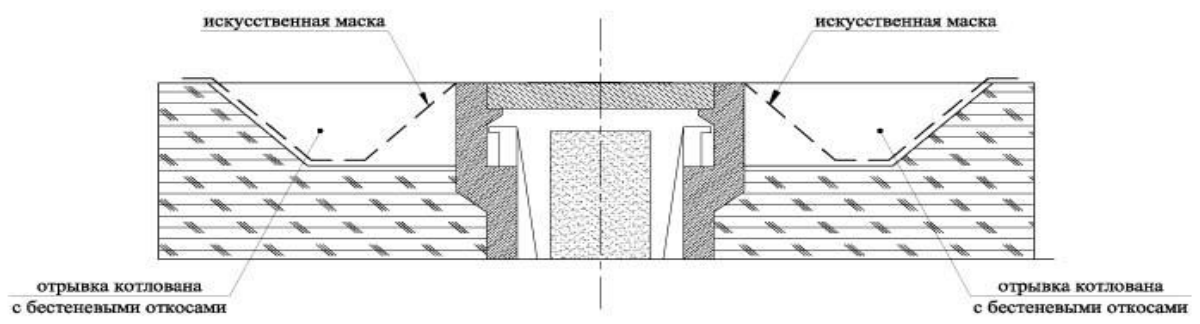


Рисунок 3. Отрывка котлована под защитный туюфак

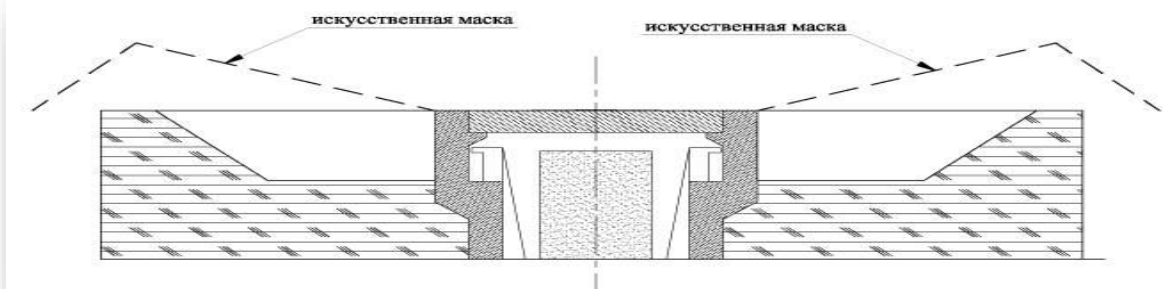


Рисунок 4.

Устройство искусственной маски

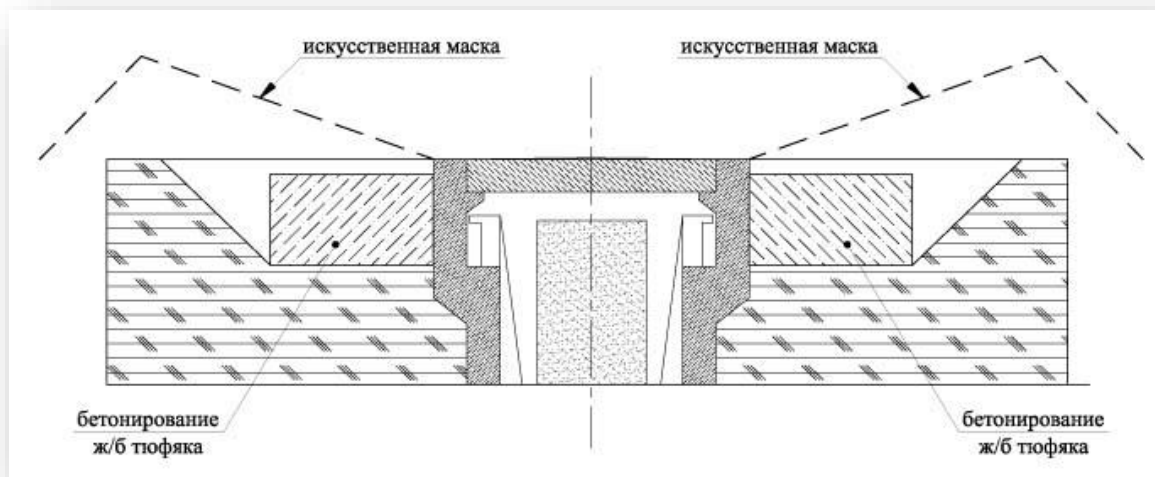


Рисунок 5. Устройство железобетонного тюфяка

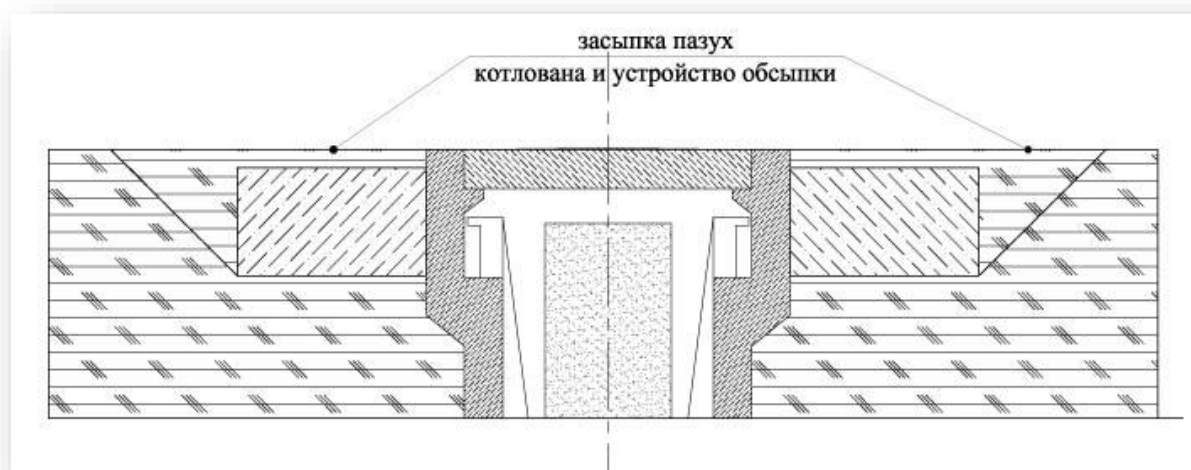


Рисунок 6. Засыпка пазух, восстановление грунтового покрытия

Таким образом, предлагаемые нами научно обоснованные и практически апробированные технические решения позволят обеспечить повышение защищенности шахтных сооружений от обычных средств поражения потенциального противника.

#### Список литературы:

1. Доронин В.И. Подземные сооружения. Часть 2. - Л.: ЛВВИСУ. - 1991. - 356 с.
2. Насонов Н.Д. и др. Технология строительства подземных сооружений. Учебник для ВУЗов в 3-х томах. - М.: Недра. - 1983. - 520 с.
3. Попов Н.Н., Расторгуев Б.С. Расчет конструкций специальных сооружений. - М.: Стройиздат. - 1986. - 129 с.
4. Постовар В.А., Григоренко Е.С. и др. Основы скрытного строительства специальных объектов. - Л.: ЛВВИСУ. - 1989. - 148 с.

5. Воздействие обычных средств поражения на специальные сооружения. Сборник статей. М.: 26 ЦНИИ МО РФ. – 1996. – 320 с.

6. Методы расчета специальных фортификационных сооружений котлованного типа на воздействие современных средств поражения. - СПб.: ВИТУ. - 2000. – 44 с.

7. Пособие по проектированию скрытного строительства специальных фортификационных сооружений различного типа. – М.: МО РФ. – 1992. – 83 с.

Открыта подписка на журнал «Военный инженер» во всех отделениях  
ФГУП «Почта России» на второе полугодие 2017 года

Федеральное государственное унитарное предприятие "Почта России" Ф СП - 1  
Бланк заказа периодических изданий

**АБОНЕМЕНТ** На газету журнал **П4852**  
**Военный инженер** (индекс издания)

(наименование издания) Количество комплектов 1

На 2017 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X

Куда  (почтовый индекс)  (адрес)

Кому

---

Линия отреза

			<b>ДОСТАВОЧНАЯ</b>	<b>П4852</b>
ПВ	место	литер	<b>КАРТОЧКА</b>	(индекс издания)

На газету журнал **Военный инженер**  
(наименование издания)

Стоимость	подписки	руб.	Количество комплектов	1
	каталожная	448 руб.		
	переадресовки	руб.		

На 2017 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Город											
село											
почтовый индекс											
область											
Район											
код улицы											
улица											
<input type="text"/>											
дом											
корпус											
квартира											
Фамилия И.О.											

### Направления научно-исследовательских работ ВИ(ИТ) в области эксплуатационного содержания и обеспечения коммунальными услугами Минобороны России

В основу Плана научной работы института на 2017 год и плановый период 2018 и 2019 годов положены требования приказа Министра обороны Российской Федерации от 7 декабря 2015 года № 745 «О научной работе в Вооруженных Силах Российской Федерации», плана научной работы центральных органов военного управления, научно-исследовательских организаций и военно-учебных заведений системы материально-технического обеспечения на 2017 год и плановый период 2018 и 2019 годов, переходящие НИР (КНИР), выполнение которых в 2017 и 2018 годах предусмотрено Планами академии и научной работы ЦОВУ МТО, НИО и ВУЗов МТО на 2016 год и плановый период 2017 и 2018 годов.

Цель научной работы в 2017 году и плановом периоде 2018 и 2019 годов: развитие теории и практики материально-технического обеспечения войск (сил), научная проработка актуальных проблем строительства и развития системы МТО на основе комплексного анализа и учета военных угроз, экономических возможностей государства, тенденций развития военнотехнологического потенциала, разработка и модернизация образцов ВВТ, подготовка практических предложений органам военного управления Министерства обороны Российской Федерации, совершенствования боевой и мобилизационной готовности, порядка материально-технического обеспечения войск (сил) в операциях и боевых действиях Вооруженных Сил Российской Федерации при максимальной концентрации научного потенциала на приоритетных направлениях исследований в интересах обеспечения обороноспособности государства.

Исходя из задач Вооруженных Сил Российской Федерации с учетом условий функционирования системы материально-технического обеспечения, основным направлением деятельности является развитие и совершенствование системы МТО по закрепленным направлениям деятельности.

Первое направление – **Обеспечение надежности и живучести систем электроснабжения объектов военной инфраструктуры и объектов специального назначения.**

В рамках данного направления выполняются следующие работы.

1. Разработка нормативных документов для проектирования, строительства и эксплуатации систем электроснабжения объектов специального назначения.

2. Научное сопровождение разработки новых образцов оборудования для систем электроснабжения специальных объектов (рис.1) в рамках НИР "Величина", "Депозит", "Кастанит" и др.



Рис.1. Сейсмостойкое низковольтное распределительное устройство для объектов специального назначения

3. Развитие теории надежности и живучести специальных объектов от воздействия современных средств поражения, включая мощные электромагнитные помехи искусственного и естественного происхождения.

Второе направление – **Повышение эффективности эксплуатации автономных и резервных источников электроснабжения**

В рамках данного направления выполняются следующие работы.

1. Разработка технических нормативов по обслуживанию, ремонту, списанию и штатной структуре по эксплуатации существующих объектов электросетевого хозяйства, в том числе резервных и базовых дизельных электростанций (ДЭС) (рис.2).

2. Разработка комбинированных энергоустановок на базе ДВС (рис.3) и других источников энергии для совместной выработки электрической энергии и теплоты для систем децентрализованного энергоснабжения объектов военной инфраструктуры





Рис.2. Базовая дизельная электростанция



Рис.3. Комбинированная энергоустановка на базе ДВС

Третье направление – **Разработка, испытания и внедрение энергоэффективных котлов с кипящим слоем для строительства и реконструкции угольных котельных.**

В рамках данного направления выполняются следующие работы.

1. Разработка новых схемных и конструктивных решений котлов с кипящим слоем
2. Создание и испытание пилотных промышленных образцов котлов (рис.4).
3. Внедрение новых котлов при строительстве угольных котельных (рис.5).



Рис.4. Котлоагрегат с топкой высокотемпературного кипящего слоя КВП 1.74 ВТКС



Рис.5. Общий вид котельной с котлами КВП 1.74 ВТКС п. Горская, Лен. обл.

4. Разработка, исследование, испытание и внедрение систем автоматизации котлов с кипящим слоем (рис.6).



Рис.6. Общий вид комплекса п. Приветнинское Ленинградская обл.

Четвертое направление – **Совершенствование и обеспечение живучести, надежности и экологической безопасности систем жизнеобеспечения объектов военной инфраструктуры и объектов специального назначения.**

В рамках данного направления выполняются три вида работ.

**Работы первого вида** предусматривают разработку основ теории расчёта и конструирования при проектировании, модернизации, испытании и эксплуатации систем защищённой санитарной техники. В результате создана нормативная база в виде норм проектирования специальных объектов. Работы продолжаются. Это подтверждают изданные в конце 2016 года «Руководство по конструированию защищенных водозаборов, сетей, вводов и выпусков. ВСП -40-06-10.».

**Работы второго вида** предусматривают оптимизацию систем водоснабжения и водоотведения с учетом требований отраслевых законов «О водоснабжении и водоотведении», «Об энергоэффективности и ...». В результате разработаны методики, системы (рис.7) и устройства, новизна которых подтверждена патентами РФ, позволяющие оптимизировать системы жизне-

обеспечения по стоимости затрат за жизненный цикл. (рис.8).

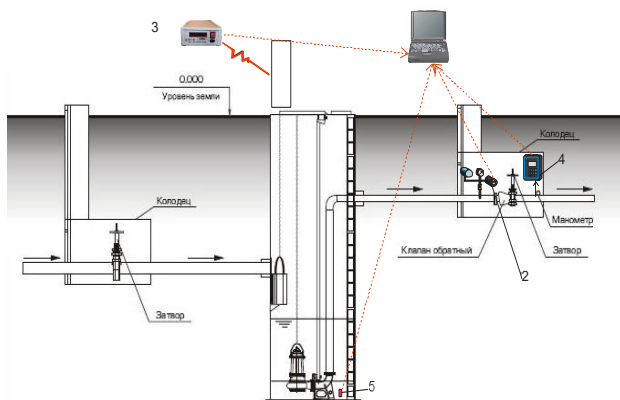


Рис.7. Система управления энергопотреблением при эксплуатации канализационных насосных станций.

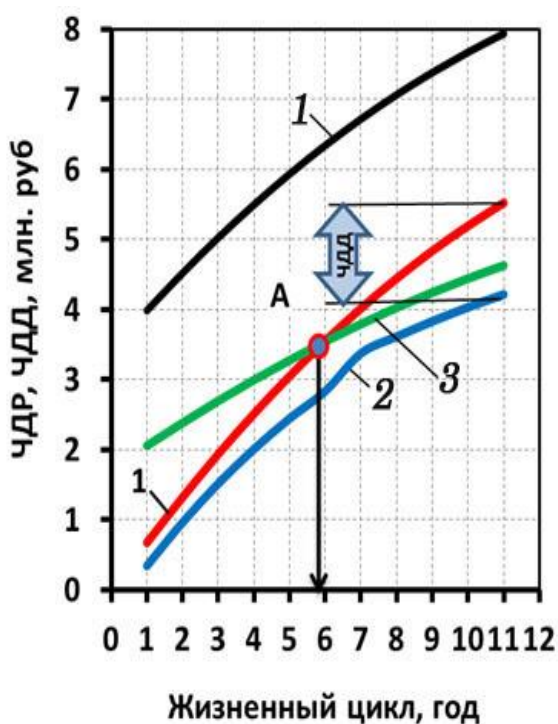


Рис.8. Оптимизация системы жизнеобеспечения по затратам за жизненный цикл.

Работы третьего вида предусматривают разработку нового оборудования и технологий с учетом современного требования об импортозамещении. В результате разработаны и внедрены технологии очистки воды и обработки осадков и новое насосное оборудование, один из образцов которого представлен выставке достижения водного кластера (рис.9).



Рис.9. Незасоряющийся насос для перекачки осадков сточных вод.

Кроме того, в институте выполняются комплексные научно-исследовательские работы. Одним из примером является разработка «Методических рекомендаций ..... по узлам учета» (рис.10).

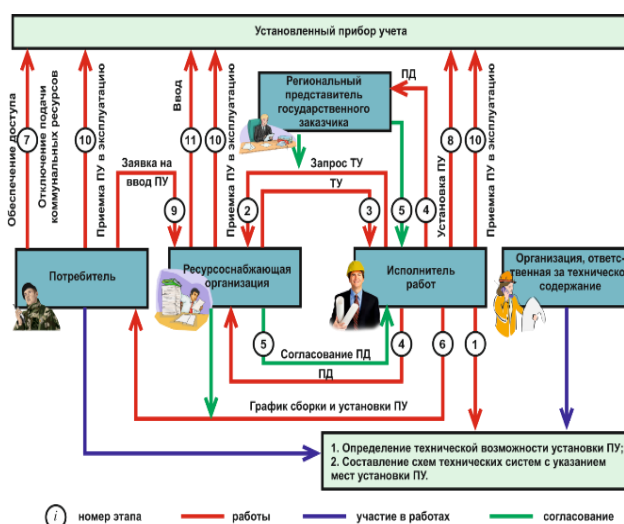


Рис.10. Схема взаимодействия при установке приборов учета.

Вторым примером является разработка «Методического руководства по расчету количества и стоимости тепловой энергии, и теплоносителя в системе теплоснабжения на объектах Министерства обороны Российской Федерации» (рис.11).

Третьим примером комплексных работ является «Разработка приказа МО РФ № 825 от 24.12.2015 г. «Об утверждении норм и методик нормирования расходования топлива на коммунально-бытовые нужды воинских частей, учреждений, военно-учебных заведений, предприятий и организаций МО РФ». При этом решены три следующие задачи:



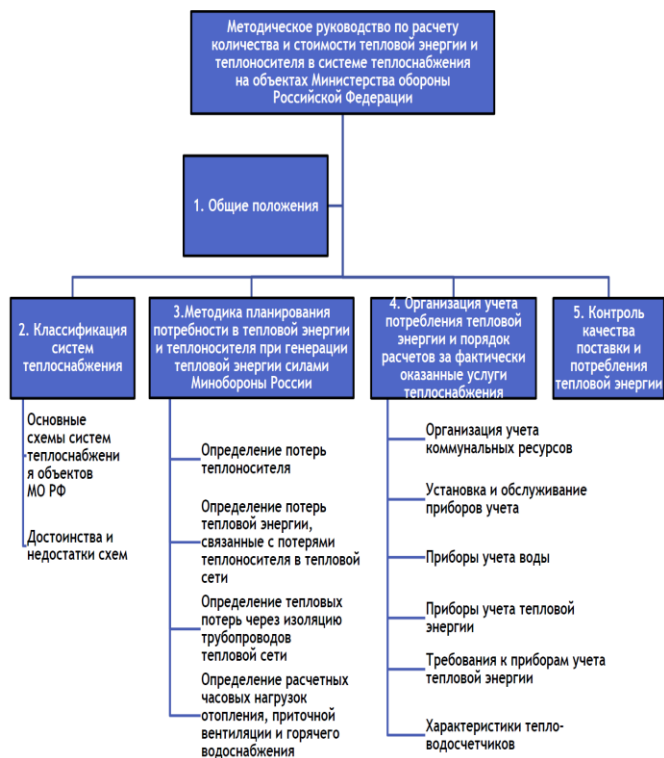


Рис.10. Структура «Методического руководства по расчету количества и стоимости тепловой энергии...».

- Внесение сведений по новым образцам материально-технического обеспечения на объектах МО РФ.

- Внесение сведений по новой нормативной базе по проектированию, строительству и эксплуатации систем теплоснабжения.

- Внесение сведений по новым прогрессивным технологиям, материалам, оборудованию, применяемым в системах теплоснабжения.

Четвертым примером комплексных работ является разработка «Инструкции по эксплуатации, текущему ремонту и техническому учёту маячного фонда Гидрографической службы Военно-Морского Флота».

Задачами этой научно-исследовательской работы является:

- Обобщение и анализ опыта эксплуатации, текущего ремонта и технического учета маячного фонда в условиях необорудованного морского побережья.

- Составление руководящих указаний по организации эксплуатации, текущего ремонта и технического учёта маячного фонда ГС ВМФ.

- Составление руководящих указаний по планированию, определению размеров и источников финансирования эксплуатации

- Составление руководящих указаний по осуществлению эксплуатации маячного фонда ГС ВМФ.

- Составление руководящих указаний по составу работ, технологии и сроках их выполнения, использованию современных материалов и изделий.

- Составление руководящих указаний по выявлению, восстановлению, реставрации и сохранению маяков и навигационных знаков.

- Составление руководящих указаний по учёту маячного фонда ГС ВМФ и занимаемого им земельных участков с разработкой программного обеспечения.

Пятым примером комплексных работ является разработка трех методических рекомендаций по расчету цен разных видов услуг:

- Расчет цены услуг по эксплуатационному содержанию и техническому обслуживанию электросетевого хозяйства, дизельных электростанций, наружного освещения МО РФ.

- Расчет цены услуг по эксплуатационному содержанию и техническому обслуживанию казарменно-жилищного фонда и специального фонда МО РФ.

- Расчет цены услуг по эксплуатационному содержанию и техническому обслуживанию электросетевого хозяйства, дизельных электростанций, наружного освещения МО РФ.



**Направления научно–исследовательских работ  
Военного института (инженерно-технического) на современном этапе развития**

**Areas of the Military Institute (engineering) research work at the present stage of development**

**Аннотация:**

*В статье анализируются основные направления научных исследований Военного института (инженерно-технического) в 2017 году и в плановый период 2018 и 2019 годов.*

**Abstract:**

*The article analyzes the main directions of the Military institute (engineering) scientific research in 2017 and the planning period of 2018 and 2019's.*

**Ключевые слова** – научные исследования, эксплуатационное содержание, живучесть систем, военная инфраструктура.

**Keywords** – research work, operational maintenance, survivability systems, military infrastructure.

План научной работы Военного института (инженерно-технического) на 2017 год и плановый период 2018 - 2019 г. сформирован с учетом требований приказа Министра обороны Российской Федерации от 7 декабря 2015 года № 745 «О научной работе в Вооруженных Силах Российской Федерации». Кроме того, при планировании учитывались требования центральных органов военного управления МО РФ, актуальные вопросы эксплуатационного содержания воинских частей, организаций и учреждений МО РФ, а также современные тенденции в науке и технике.

Исходя из задач Вооруженных Сил Российской Федерации и с учетом условий функционирования системы материально-технического обеспечения, основной задачей является развитие и совершенствование системы МТО по закрепленным направлениям деятельности.

Первое направление – **Обеспечение надежности и живучести систем электроснабжения объектов военной инфраструктуры и объектов специального назначения.**

В рамках данного направления выполняются следующие работы.

1. Разработка нормативных документов для проектирования, строительства

и эксплуатации систем электроснабжения объектов специального назначения.

2. Научное сопровождение разработки новых образцов оборудования для систем электроснабжения специальных объектов (рис.1) в рамках НИР "Величина", "Депозит", "Кастанит" и др.



**Рис.1.** Сейсмостойкое низковольтное распределительное устройство для объектов специального назначения

3. Развитие теории надежности и живучести специальных объектов от воздействия современных средств поражения, включая мощные электромагнитные помехи искусственного и естественного происхождения (рис.2).

Второе направление – **Повышение эффективности эксплуатации автономных и резервных источников электроснабжения**

В рамках данного направления выполняются следующие работы.



**Рис.2.** Испытание оборудования и средств защиты на стойкость к воздействию ЭМИ.

1. Разработка технических нормативов по обслуживанию, ремонту, списанию и штатной структуре по эксплуатации существующих объектов электросетевого хозяйства, в том числе резервных и базовых дизельных электростанций (ДЭС) (рис.3).



**Рис.3.** Базовая дизельная электростанция.

2. Разработка комбинированных энергоустановок на базе ДВС (рис.4) и других источников энергии для совместной выработки электрической энергии и теплоты для систем децентрализованного энергоснабжения объектов военной инфраструктуры.



**Рис.4.** Комбинированная энергоустановка на базе ДВС

Третье направление – **Разработка, испытания и внедрение энергоэффективных котлов с кипящим слоем для строительства и реконструкции угольных котельных.**

В рамках данного направления выполняются следующие работы.

1. Разработка новых схемных и конструктивных решений котлов с кипящим слоем

2. Разработка, исследование, испытание и внедрение систем автоматизации котлов с кипящим слоем (рис.5).



**Рис.5.** Общий вид комплекса п. Приветнинское Ленинградская обл.

3. Создание и испытание пилотных промышленных образцов котлов (рис.6).



**Рис.6.** Котлоагрегат с топкой высокотемпературного кипящего слоя КВП 1.74 ВТКС

4. Внедрение новых котлов при строительстве угольных котельных (рис.7).



**Рис.7.** Общий вид котельной с котлами КВП 1.74 ВТКС п. Горская, Лен. обл.

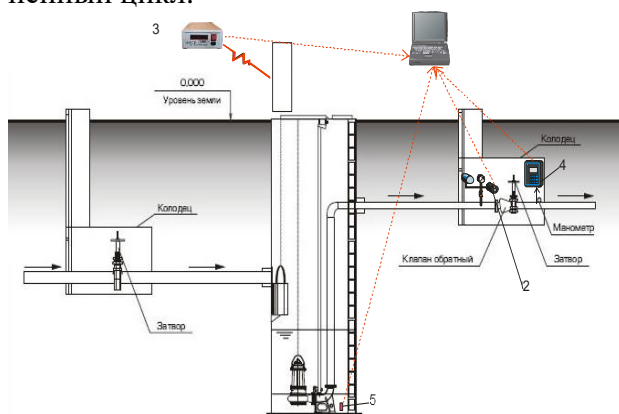


Четвертое направление – **Совершенствование и обеспечение живучести, надежности и экологической безопасности систем жизнеобеспечения объектов военной инфраструктуры и объектов специального назначения.**

В рамках данного направления выполняются три вида работ.

**Работы первого вида** предусматривают разработку основ теории расчёта и конструирования при проектировании, модернизации, испытании и эксплуатации систем защищённой санитарной техники. В результате создана нормативная база в виде норм проектирования специальных объектов. Работы продолжаются. Это подтверждают изданные в конце 2016 года «Руководство по конструированию защищенных водозаборов, сетей, вводов и выпусков. ВСП -40-06-10.».

**Работы второго вида** предусматривают оптимизацию систем водоснабжения и водоотведения с учетом требований отраслевых законов «О водоснабжении и водоотведении», «Об энергоэффективности и ...». В результате разработаны методики, системы (рис.8) и устройства, новизна которых подтверждена патентами РФ, позволяющие оптимизировать системы жизнеобеспечения по стоимости затрат за жизненный цикл.



**Рис.8.** Система управления энергопотреблением при эксплуатации канализационных насосных станций.

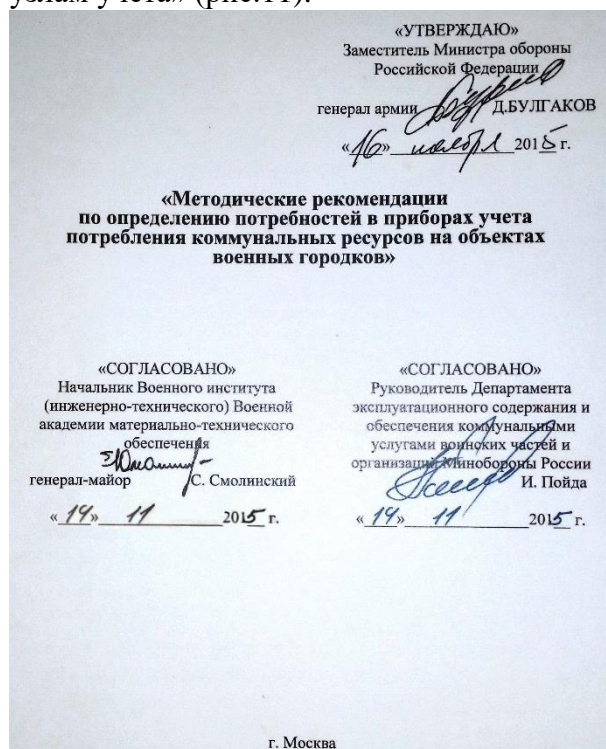
**Работы третьего вида** предусматривают разработку нового оборудования и технологий с учетом современного требования об импортозамещении. В результате разработаны и внедрены технологии очистки воды и обработки осадков и новое

насосное оборудование, один из образцов которого представлен на выставке достижения водного кластера (рис.9).



**Рис.9.** Незасоряющийся насос для перекачки осадков сточных вод.

Кроме того, в институте выполняются комплексные научно-исследовательские работы. Одним из примером является разработка «Методических рекомендаций по узлам учета» (рис.11).



**Рис.11.** Методические рекомендации, утвержденные Заместителем Министра обороны.

Вторым примером является разработка «Методического руководства по расчету количества и стоимости тепловой энергии, и теплоносителя в системе теплоснабжения на объектах Министер-

ства обороны Российской Федерации» (рис.12).

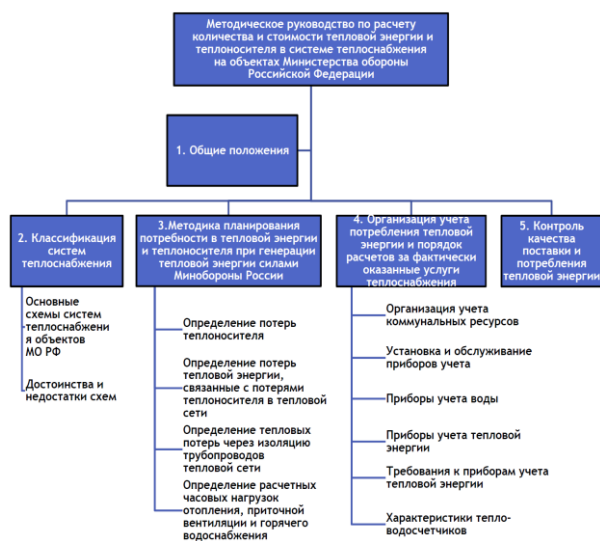


Рис.12. Структура «Методического руководства по расчету количества и стоимости тепловой энергии...».

Третьим примером комплексных работ является «Разработка приказа МО РФ № 825 от 24.12.2015 г. «Об утверждении норм и методик нормирования расхода топлива на коммунально-бытовые нужды воинских частей, учреждений, военно-учебных заведений, предприятий и организаций МО РФ». При этом решены три следующие задачи по внесению сведений о:

- новых образцах материально-технического обеспечения на объектах МО РФ.
- новой нормативной базе по проектированию, строительству и эксплуатации систем теплоснабжения.
- новых прогрессивных технологиях, материалах, оборудованию, применяемым в системах теплоснабжения.

Четвертым примером комплексных работ является разработка «Инструкции по эксплуатации, текущему ремонту и техническому учёту маячного фонда Гидрографической службы Военно-Морского Флота».

Задачами этой научно-исследовательской работы является, обобщение и анализ опыта эксплуатации, текущего ремонта и технического учёта маячного фонда в условиях необорудованного морского побережья, а так же составление руководящих указаний по:

- организации эксплуатации, текущего ремонта и технического учёта маячного фонда ГС ВМФ;
- планированию, определению размеров и источников финансирования эксплуатации;
- осуществлению эксплуатации маячного фонда ГС ВМФ;
- составу работ, технологии и сроках их выполнения, использованию современных материалов и изделий;
- выявлению, восстановлению, реставрации и сохранению маяков и навигационных знаков.
- учёту маячного фонда ГС ВМФ и занимаемого им земельных участков с разработкой программного обеспечения.

Пятым примером комплексных работ является разработка трех методических рекомендаций по расчету цен разных видов услуг по эксплуатационному содержанию и техническому обслуживанию объектов Министерства обороны Российской Федерации.

Результаты научно-исследовательских работ апробированы:

- в рамках круглого стола «**Инновационные технологии повышения эффективности эксплуатационного содержания объектов военной инфраструктуры в Вооружённых Силах Российской Федерации**» входившего в научно-деловую программу II Международного военно-технического форума «АРМИЯ-2016»;
- при согласовании основных положений разработанного приказа МО РФ, руководств, положений, методических рекомендаций, инструкций, утвержденных заместителем Министра обороны РФ и руководителями центральных органов военного управления.

Таким образом, основой научной деятельности Военного института (инженерно-технического) в интересах системы материально-технического обеспечения являются исследования в области эксплуатационного обеспечения и оказания коммунальных услуг воинским частям, организациям и учреждениям МО РФ, а также разработка основ теории и методов обеспечения надежности и живучести технических систем объектов военного назначения.

**Преобразование показателей безопасности и оценка риска  
в системах автономного электроснабжения объектов военной инфраструктуры**

**Conversion of safety indicators and risk  
assessment autonomous power supply systems of military infrastructure objects**

***Аннотация:***

*С позиций системного подхода рассмотрен вопрос безопасного функционирования технической системы. Безопасность и её производные рассмотрены с точки зрения взаимодействия двух систем: «высшей» и системы, служащей для обеспечения её функционирования. Определены области состояний систем (высшей и системы). Введены показатели, характеризующие функционирование системы в условиях воздействия внешних факторов, и показатель безопасности системы. Даны определения безопасности, риска, нормального и опасного функционирования системы, а также гибели и катастрофы.*

***Abstract:***

*The article deals with the problem of the technical system safe functioning from system approach perspective. Safety and its derivatives are considered from the point of view of two-system interaction: the "higher" system and the one which serves to provide its functioning. The concept of the systems states (the higher one and the system itself) are defined. Indices characterizing the system's functioning under the conditions of external factors and safety system index are introduced. Safety, risk, normal and unsafe system's functioning definitions are given as well as the definitions of failure and large-scale accident.*

***Ключевые слова:*** *система электроснабжения, безопасность, риск, ущерб.*

***Keywords:*** *power supply system, safety, risk, damage.*

Опыт проектирования показывает, что современные технические и технологические системы сооружения как потребители электроэнергии представляют собой сложные системы, построенные по иерархическому признаку. Характерной особенностью таких систем является наличие как вертикальных, так и горизонтальных связей между их подсистемами и отдельными элементами.

Поэтому нарушения электроснабжения отдельных потребителей электроэнергии этих систем могут приводить к зависимым отказам их отдельных подсистем или систем.

На систему автономного электроснабжения (САЭ) объектов военной инфраструктуры (ОВИ) в период её работы воздействует целый ряд внешних и внутренних факторов, приводящих к изменению её состояния. Эти изменения могут стать причиной частичной или полной потери системой её работоспособности, что приводит к невыполнению поставленной перед комплексом сооружений боевой задачи, а также к аварийной ситуации на объекте и, как следствие, может привести к человеческим жертвам.

САЭ ОВИ должна противостоять этим воздействиям, сохранять свою безопасность и работоспособность в течение заданного интервала времени. С этой целью система электроснабжения строится как многократно резервированная система со сложными функционально-логическими связями между составляющими её элементами. При этом возникает практическая задача по оценке степени соответствия системы предъявляемым к ней требованиям в отношении обеспечения безопасности и сохранения основных технологических характеристик (частоты, уровня напряжения и т.п.) в заданных пределах. Соответствие системы предъявляемым требованиям оценивается несколькими характеристиками, в том числе и безопасностью САЭ ОВИ.

Оценка безопасности и риска САЭ ОВИ должна осуществляться с помощью количественных показателей. Наличие количественных показателей позволяет производить инженерные расчёты уровней безопасности систем, на основании которых можно:

- сравнивать варианты проектируемых систем;
- улучшать схемные и конструктивные решения;
- определять рациональную степень резервирования элементов системы;
- задавать требования по безопасности к разрабатываемому в промышленности энергетическому оборудованию;
- использовать показатели при оценке безопасности всего комплекса сооружений в целом.

Обобщение материалов исследований по анализу безопасности и риска сложных технических систем позволило определить основные принципы количественной оценки показателей безопасности и риска САЭ ОВИ, где САЭ ОВИ должна рассматриваться как система с повышенной потенциальной опасностью (структурно-сложная система) и оцениваться с помощью системного подхода. Системный подход заключается в том, что САЭ ОВИ рассматривается как сложная категория, описанная некоторой областью событий (состояний системы), зависящих от комплекса структурных, функциональных и технологических факторов, а также «взаимоотношений» с обслуживающим персоналом.

Анализ безопасности с позиций системного подхода обладает рядом преимуществ, поскольку применим к анализу любой технической системы. Границы исследований при этом определяются только рамками самого исследования.

Исходным положением при системном анализе безопасности является рассмотрение двух систем: системы (далее система), обеспечивающей функционирование системы более высокого уровня иерархии (далее высшая система).

Под системой понимается совокупность структурно и функционально связанных элементов в целях решения задач её функционального предназначения.

Элемент – часть системы, выполняющий отдельную её функцию и не подлежащий расчленению в рамках данного исследования. Элемент – простейшая система.

По функциональному назначению элементы системы подразделяются на:

- источники ресурса;
- потребителей ресурса;
- преобразования и распределения ресурса;
- транспортировки ресурса.

Система, используя свой потенциал, вырабатывает ресурс, идущий на поддержание потенциала высшей системы, которая, в свою очередь, вырабатывает ресурс для поддержания потенциала системы более высокого уровня иерархии. В то же время система сама может рассматриваться как высшая система по отношению к другим (другой) системам, которые вырабатывают ресурс для поддержания потенциала рассматриваемой системы.

Система в процессе функционирования испытывает случайные воздействия, которые характеризуются факторами:

- временным;
- внешним;
- интеллектуальным.

Влияние временного фактора обусловлено процессом старения, вызывающего эксплуатационный (внутренний) отказ элемента.

Влияние внешнего фактора обусловлено воздействиями со стороны других систем, вызывающих поражающий (внешний) отказ элемента.

Влияние интеллектуального фактора обусловлено неверными действиями оператора или подсистем управления системы, которые приводят к изменению режима функционирования элемента и вызывают управленческий (интеллектуальный) отказ.

Процесс перехода системы в различные состояния и события, определённые на этих состояниях, также является случайным.

Каждому событию  $E'_u$  ставится в соответствие число  $u$  – уровень функционирования, равный порядковому номеру события. Так как события  $E'_u$  случайные то и число  $u$  будет случайной величиной  $\hat{u}$ . Так, событие  $E'_u = \{\text{система функционирует на уровне выше } u\}$  эквивалентно событию  $\{\hat{u} > u\}$ ,  $u = 0, 1, \dots, U$ .



Соответственно вероятности наступления этих событий равны, то есть  $R\{E'_u\} = R\{\hat{u} > u\}$ . Событие  $E'_0$  происходит тогда, когда не происходит ни одного события из  $E'$ , система находится в состоянии отказа.

Очевидно, что событие  $E'_0 \cup E'_1 = \Omega$  есть достоверное событие, вероятность которого  $R\{E'_0 \cup E'_1\} = 1$ . Вероятности  $R\{\hat{u} > 0\} = R\{E'_1\}$ ,

$R\{\hat{u} > u\} = R\{E'_{u+1}\}$ , а вероятность  $R\{\hat{u} > U\} = 0$ . Вероятность события  $R\{\hat{u} > u\} = R\{E'_{u+1}\}$ ,  $\forall u \in (0, 1, \dots, U)$  принимает значение из интервала  $(1, \dots, 0)$ . Таким образом, функция  $\bar{\Phi}_{\hat{u}}(u) = R\{\hat{u} > u\}$ , принимающая значения из интервала  $[1, \dots, 0]$ , невозрастающая, есть дополнение до единицы функции распределения  $\Phi_{\hat{u}}(u) = 1 - \bar{\Phi}_{\hat{u}}(u)$  случайной величины  $\hat{u}$ . На рисунке 1 представлена функция  $\bar{\Phi}_{\hat{u}}(u)$  для событий  $E' = \{E'_1, E'_2, \dots, E'_7\}$  соответствующих потребителям  $W^S = \{w_1^S, w_2^S, w_3^S\}$ .

Преобразованные события  $E'_u, u = (1, 2, \dots, U)$  формируются в соответствии с выражением

$$E'_u = \bigcup_{i=u}^U E_i. \quad (1)$$

Сформированные уровни функционирования системы удовлетворяют отношению

$$E'_u \cup E'_{u+1} \cup \dots \cup E'_U = E'_u, \forall u \in (1, 2, \dots, U). \quad (2)$$

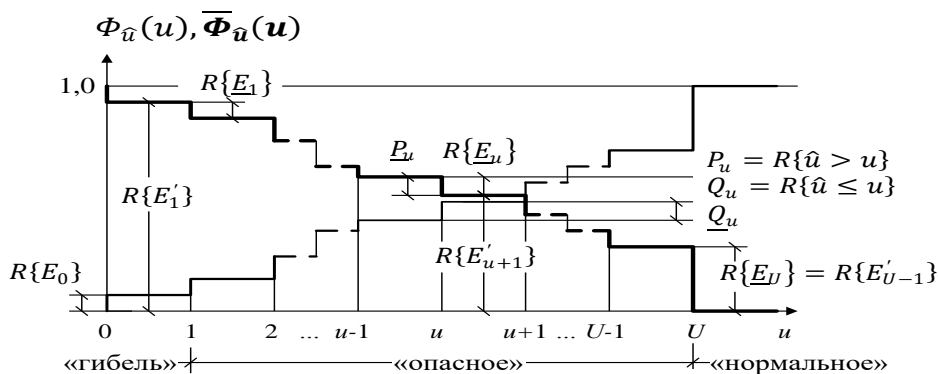


Рисунок 1 – Функция распределения  $\Phi_{\hat{u}}(u) = 1 - \bar{\Phi}_{\hat{u}}(u)$

ности событий и их комбинаций, которые будут полезными при формировании показателей безопасности системы, таких как:

- вероятность функционирования системы не ниже уровня  $u$

$$P_u = \bar{\Phi}_{\hat{u}}(u) = R\{E'_{u+1}\}, u = 0, 1, \dots, U; \quad (3)$$

- средний уровень функционирования системы

$$\bar{u} = \sum_{u=1}^U (u \cdot P_u). \quad (4)$$

Процесс функционирования системы связан с её переходами между состояниями  $u \in 0, 1, \dots, U$ , а значит с изменением параметров  $h_u$  передаваемого ресурса. Параметры ресурса изменяются в результате перехода системы из одного состояния в другое под влиянием различных

факторов, действующих на её элементы. Данные переходы системы, а значит, изменение параметров передаваемого ресурса, могут представлять опасность для высшей системы. Опасность заключается в том, что передаваемого системой ресурса может быть недостаточно для поддержания потенциальной возможности высшей системы выполнять свою задачу в полном объёме с параметрами не ниже  $\pi_U$ .

В области «нормального» функционирования система вырабатывает ресурс с параметрами не ниже  $h_U$ . Такого ресурса достаточно, чтобы обеспечить возможность высшей системе функционировать с параметрами не ниже  $\pi_U$ . Система при этом не будет нести какие-либо дополнительные затраты ( $Z_U = 0$ ) для поддержания потенциальной возможности высшей системы выполнять задачу в полном объёме по данному виду ресурса. Имеющиеся при этом фактические затраты связаны только с эксплуатацией системы. В этом смысле система абсолютно безопасна для высшей системы, её опасность 0 (ноль), а безопасность 1 (единица).

В области «гибели» система не способна вырабатывать ресурс даже с минимальными параметрами  $h_1$ , а потенциальной возможности недостаточно для её перевода на более высокий уровень функционирования. В таком случае высшая система вынуждена определять альтернативную замену «погибшей» системе по данному виду ресурса. В этом смысле система абсолютно опасна для высшей системы, её опасность 1 (единица), а безопасность 0 (ноль).

В области «опасного» функционирования система вырабатывает ресурс с параметрами не ниже  $h_u$  при  $u = 1, 2, \dots, U - 1$  в зависимости от того, в каком состоянии оказалась система под влиянием воздействующих факторов. Такого ресурса достаточно, чтобы обеспечить потенциальную возможность высшей системе функционировать с параметрами  $\pi_{y_u}$ . Система при этом будет вынуждена нести затраты для обеспечения потенциальной возможности выполнять задачу в полном объёме с параметрами  $h_{y_u}$ .

Система в области «опасного» функционирования характеризуется безопасностью по отношению к высшей системе.

**Таким образом, безопасность есть способность системы функционировать с параметрами, не вызывающими опасность перехода высшей системы в состояния, не обеспечивающие выполнения ею задач в полном объёме.**

В области «опасного» функционирования системы её безопасность и, соответственно, опасность можно оценивать количественно показателями в диапазоне от 0 до 1. В качестве показателя «безопасности» принимается условная вероятность функционирования не выше уровня  $u$  при нахождении системы в области «работоспособных» состояний и определяемая в виде

$$Se_u = R\{\overline{E}_u | \overline{E}_U\} = P_0 \frac{P_U}{P_u}. \quad (5)$$

В качестве показателя «уровня безопасности» принимается среднее значение "**безопасности**" в области «опасного» функционирования

$$\bar{S}e_u = \sum_{u=1}^U u \cdot \underline{S}e_u. \quad (6)$$

Отмечается особенность состояния «гибели» системы, в котором она функционирует с параметрами  $h_0 < h_1$ , что является недостаточным для обеспечения функционирования высшей системы с параметрами  $\pi_i \geq \pi_1$  по данному виду ресурса. Однако это не означает, что высшая система тоже переходит в состояние «гибели». Она располагает потенциальной возможностью привлечь для поставки необходимого ресурса свою подсистему (если имеется) или другую (альтернативную) систему. Если таких возможностей не имеется или располагаемые потенциальные возможности недостаточны, высшая система переходит в состояние «гибели». Для рассматриваемой системы данное событие является «катастрофой», её «гибель» привела к «гибели» высшую систему.

С понятием «гибели» высшей системы ассоциируется понятие «риск» рассматриваемой системы. Действительно, система, находясь в любом работоспособном состоянии  $S_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, U$ , «рискует» перейти в состояние  $S_0$  в результате воздействия различных факторов, носящих случайный характер. В результате такого события возможна «гибель» высшей системы, может наступить «катастрофа». В качестве показателя «риска» может быть принята условная вероятность, определяемая в виде

$$Ri_u = R\{E_0|E_u\} = Q_U \frac{Q_0}{Q_u}, u = 0, 1, \dots, U. \quad (7)$$

Естественно, наибольший риск система имеет, находясь в состояниях, определяющих событие  $E_0$ . При этом «риск» наибольший,  $Ri_0 = 1$ . Соответственно, наименьший риск будет при нахождении системы на высшем уровне  $U$ , следовательно,  $Ri_U = \underline{Q}_0$ .

Приведённые показатели позволяют оценить безопасность функционирования сколь угодно сложной системы с учётом всего комплекса воздействующих на неё факторов.

Результаты исследования безопасности рассмотренного класса систем, которые возможны только при наличии соответствующих моделей, позволяют сделать следующие выводы: риск гибели системы сопоставимо низок по сравнению, например, с авиационными авариями, пожарами и взрывами (см. рисунок 2); наибольший риск сохраняется при комплексном воздействии влияющих факторов, при этом, определяющими остаются временной и внешний факторы, влияние интеллектуального фактора, незначительное и риск гибели системы САЭ сопоставим с риском аварий реакторов атомных электростанций.

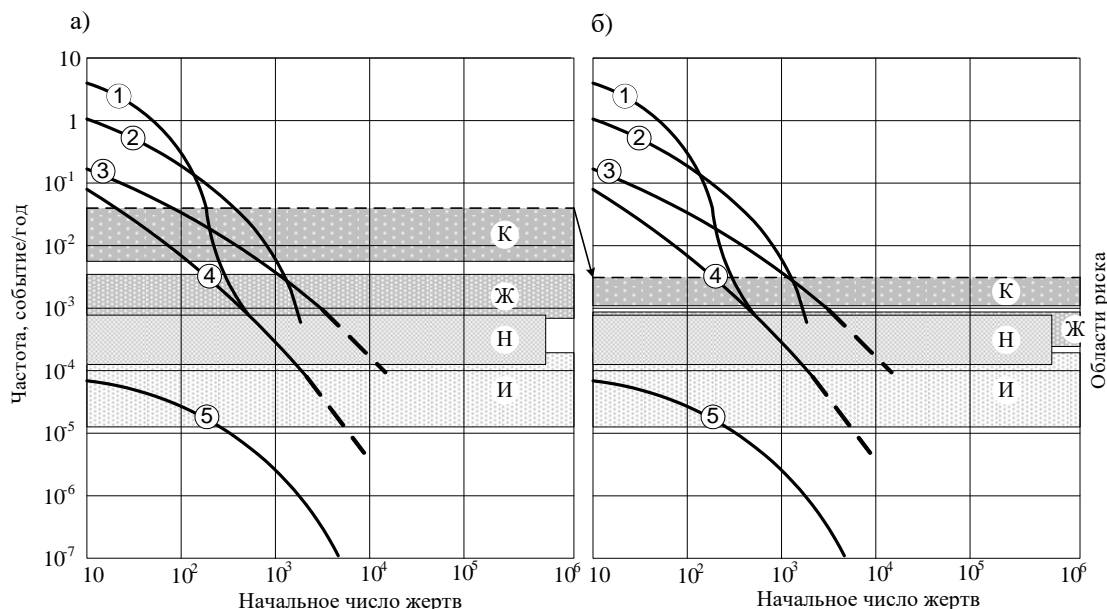


Рисунок 2. Области риска САЭ при воздействии различных факторов, в сравнении с частотой событий и человеческими жертвами

а) до выполнения мероприятий по повышению живучести; б) тоже, после мероприятий

1 – все авиационные аварии; 2 – пожары; 3 – взрывы; 4 – авиационные аварии на земле; 5 – реакторы. Воздействие: Н – временное; Ж – внешнее; И – интеллектуальное; К – комплексное.

Решение задачи повышения безопасности системы связано, как с понижением уровней областей риска гибели, так и сокращением размеров этих областей. Для этого следует рассматривать следующие мероприятия:

- при проектировании системы (при новом строительстве, модернизации) её структура должна формироваться не только с целью обеспечения требуемой категоричности по надёжности электроснабжения, но и значимости конкретного электроприёмника или потребителя в формировании условий функционирования высшей системы;

- отказ от принципа определения независимого источника, как источника обеспечивающего полную нагрузку с допустимой перегрузкой, которая ограничена по времени;

- независимый источник должен обеспечивать полную нагрузку без ограничения по времени; глубокое резервирование с использованием перемычек вплоть до силовых пунктов и щитов управления; рассредоточение элементов системы по объёмам объекта, что позволит снизить опасность их одновременного поражения при внешних воздействиях (с этой же целью необходима прокладка взаиморезервируемых коммуникаций по различным направлениям);

- объективное формирование уровней функционирования системы со стороны высшей системы с учётом реальных возможностей решения поставленных задач.

## Список литературы:

*Журнальная статья*

1. Павленок, А.М. Оценка ущерба в системе электроснабжения / А.М. Павленок, П.И. Моисеенков, М.А. Монахов // Энергобезопасность и энергосбережение. -2014. - №2 (2014), М., - С. 32-37.

*Книга*

2. Блауберг, И.В. Системный подход: предпосылки, проблемы, трудности / И.В. Блауберг, В.И. Садовский, З.Г. Юдин. – М.: Знание, 1969.

3. Вентцель, Е.С. Теория случайных процессов и её инженерные приложения / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Наука, 1991. – 384 с.

4. Гражданкин, А.И. Использование вероятностных оценок при анализе безопасности опасных производственных объектов / А.И. Гражданкин, М.В. Лисанов, А.С. Печеркин // Безопасность труда в промышленности. – 2001. №5. – С. 33-36.

5. Хенли, Э.Дж. Надёжность технических систем и оценка риска / Э.Дж. Хенли, Х.Кумамото. – М.: Машиностроение, 1984. – 528 с.

*Стандарты*

6. ГОСТ Р 51898-2002. Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты. – Введ. 2003-1-01. – М.: Стандартинформ, 2002. – 07 с.

7. ГОСТ Р 53480-2009. Надёжность в технике. Термины и определения. – Введ. 2011-01-01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 75 с.

---

УДК 355.7: 623.093

*Тишков А. А., Колесник И.В., Панасюк В.Н.*

*Tishkov A. A., Kolesnik I.V., Panasyuk V. N.*

**Создание системы контроля состояния изоляции кабельных сетей на объектах МО РФ**

**Creation of the monitoring system of the cable networks insulation condition on the objects of the DOD of the RF**

**Аннотация:**

*В статье рассмотрены вопросы по созданию системы контроля изоляции в системах электроснабжения с изолированной нейтралью с целью повышения надёжности работы электро- и пожаробезопасности систем электроснабжения. Рассмотрены пути решения актуальных задач при комплексном подходе к технической реализации системы контроля изоляции. Представлены*

*результаты разработки системы пофидерного контроля состояния изоляции в электрических сетях с изолированной нейтралью.*

**Abstract:**

*In article deals with the creation of the isolation monitoring system in the systems of power supply with the isolated neutral in order to increase the reliability of electro-and fire safety operation of power supply systems. The ways of solving actual problems of an integrated approach to technical implementation of the insulation monitoring system are considered. The results of the development of insulation monitoring systems in electric networks with isolated neutral are presented.*

**Ключевые слова:** *специальное фортификационное сооружение, специальный объект, система электроснабжения, однофазное замыкание на землю, распределительный щит, система пофидерного контроля состояния изоляции, информационно-измерительная система.*

**Keywords:** *special fortification, special object, power supply system, line-to-ground fault, switchboard, insulation condition monitoring system, information-measuring system.*

Обследование существующих объектов выявило ситуацию, при которой ограничение нового строительства специальных сооружений делает остро актуальной проблему старения сооружений и их технических систем, что, как следствие, приводит к росту количества отказов и аварий. Старение кабельных сетей приводит не только к их выходу из строя, но и повышению опасности получения электрических травм обслуживающим персоналом, квалификация которого, как показало обследование, снижается, а так же возникновением пожаров в сооружении при замыканиях в сети. Эти обстоятельства требуют принятия технических мер, которые должны обеспечить объективный контроль и диагностирование состояния изоляции в системах электроснабжения (СЭС) как существующих объектов, так и вновь возводимых, а также оперативное определение мест повреждений, исключая условия возникновения пожаров и улучшающих условия электробезопасности при эксплуатации оборудования.

Следует отметить, что режим функционирования объектов управления диктует необходимость постоянного контроля состояния изоляции, в том числе использование методов контроля под напряжением, исключение использования методов разрушающего контроля и широким внедрение компьютерной техники. В связи с этим ряд известных методов оценки технического состояния, поиска неисправностей, оценки остаточного ресурса кабельных сетей неприемлемы.

В настоящее время СЭС с изолированной нейтралью оснащаются защитными устройствами от однофазного замыкания на землю (ОЗЗ), действующими на сигнал. Их использование существенно сокращает время работы сети в аварийном режиме. Однако, учитывая несовершенство способов отыскания места ОЗЗ, такой режим может существовать достаточно долго, что увеличивает вероятность перехода его в многофазное замыкание.

Правила эксплуатации электроустановок потребителей допускают работу систем с однофазным замыканием на землю, требуя устранить это замыкание в кратчайший срок. В практике эксплуатации электроустановок поиск места снижения сопротивления изоляции обычно начинается с определения соответствующего фидера главного распределительного щита методом поочерёдного их отключения. При этом в условиях специальных объектов (СО) может потребоваться изменение конфигурации сети или перевода питания потребителей от другого источника. После определения отходящей линии с ОЗЗ и снятия рабочего напряжения конкретное место повреждения находится в процессе последовательных отключений отдельных участков, и затем приступают к поиску непосредственно места замыкания. Наиболее трудоёмкими и ответственными являются этапы поиска повреждённого фидера и участка линии с повреждением. Количество и длительность операций по переключению в СЭС СО при поиске повреждённого участка зависит от степени разветвлённости сети, требований по надёжности электроснабжения потребителей, уровню напряжения распределительной сети, соответственно с ростом сложности СЭС будет усложняться и алгоритм действий. При этом время, затраченное на переключения, может занимать до нескольких часов, что требует от персонала концентрации и предельного внимания. Таким образом можно утверждать о необходимости создания системы эффективного контроля состояния изоляции разветвленной системы электроснабжения специальных объектов, обеспечивающей улучшение условий эксплуатации, а также отыскания мест повреждения изоляции и, как следствие, повышение ее электро- и пожаробезопасности. Данная система должна состоять из комплекса технических средств, взаимно связанных и дополняющих друг друга и обеспечить постоянный текущий контроль состояния изоляции в СЭС СФС, позволяющий следить за фактическим состоянием изоляции.

Существенным преимуществом алгоритма изображённого на рисунке 1 можно считать:

- постоянный контроль состояния изоляции СЭС;

- выявление в реальном времени несимметричного снижения сопротивления изоляции СЭС;
- автоматизация целого ряда этапов по определению повреждённой линии или линии с ОЗЗ;

сведение в одно место (пульт диспетчера) и обобщение информации о состоянии

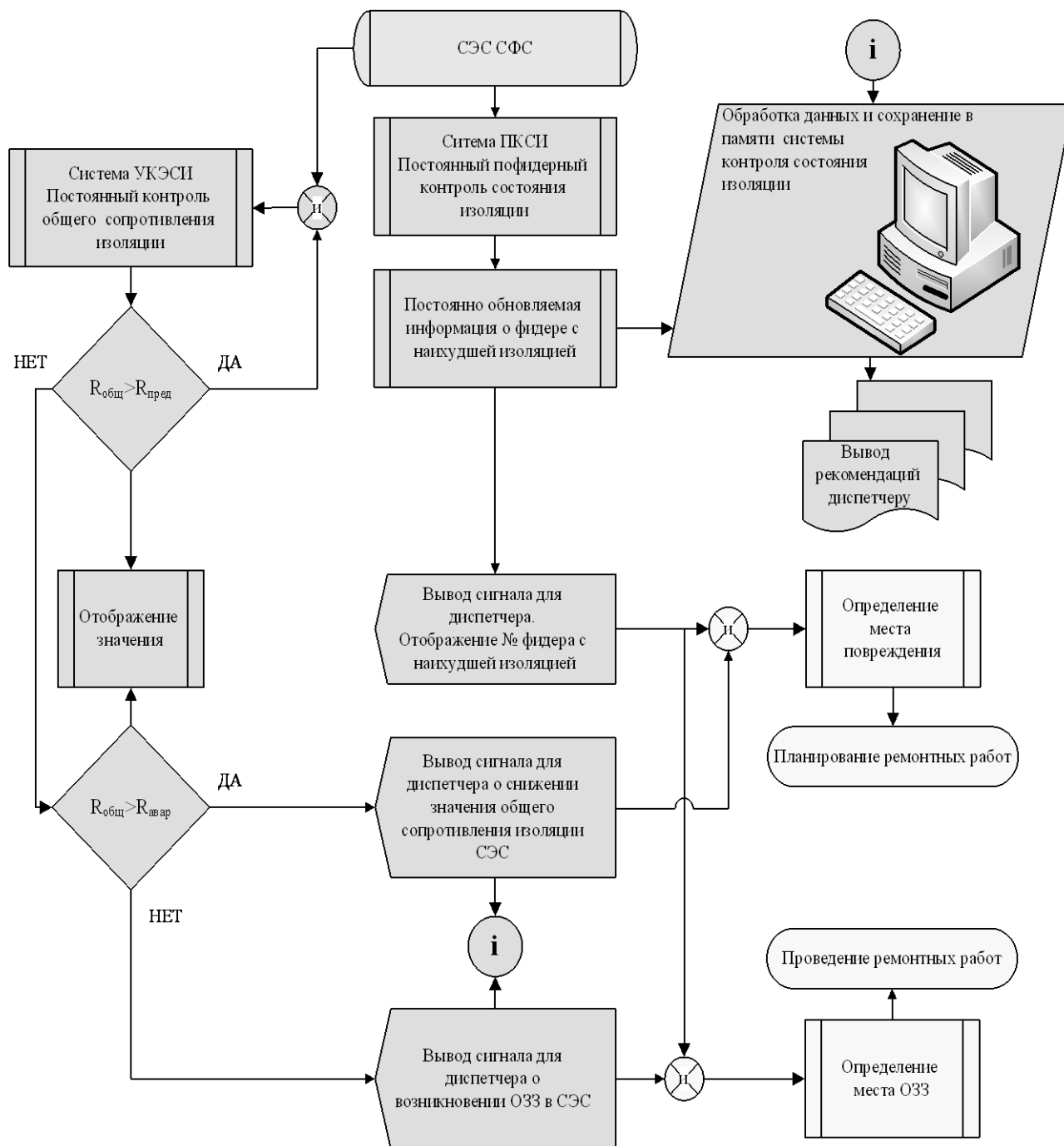


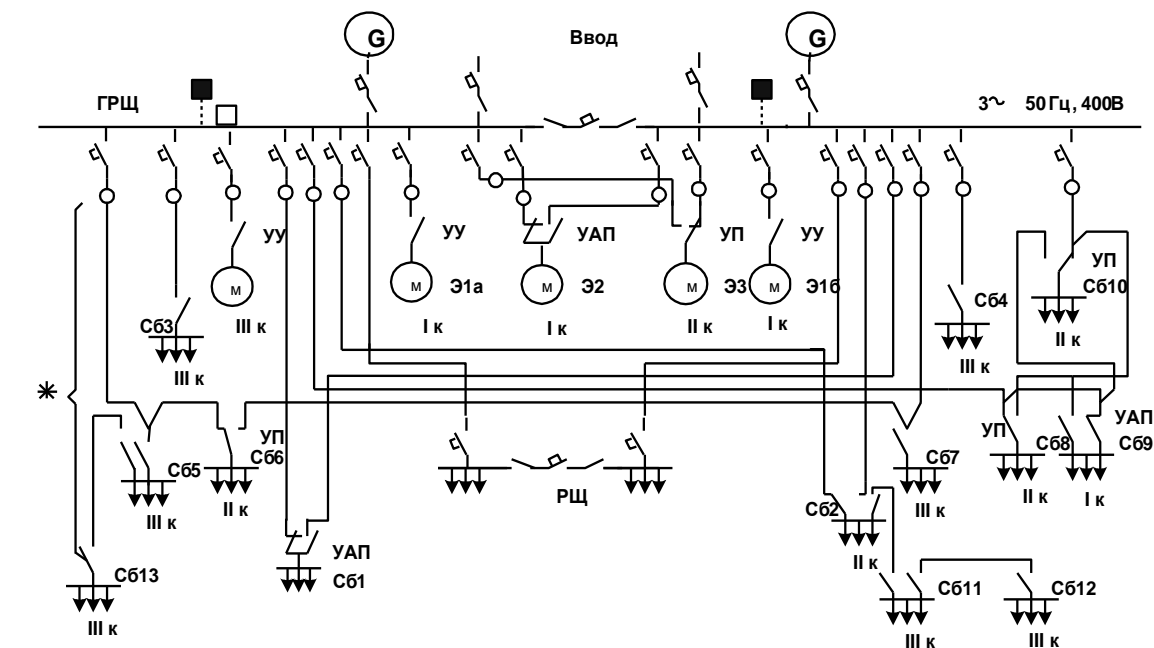
Рис. 1. Алгоритм функционирования системы контроля состояния изоляции

- изоляции СЭС;



- возможность прогнозирования ОЗЗ на ранних стадиях его развития;

Предложение по применению комплекса устройств, обеспечивающих эффективный контроль состояния изоляции и поиск мест ее повреждения, на примере принципиальной схемы электроснабжения СФС для объектов с сетями 0,4 кВ представлено на рис. 2.



- место установки устройства контроля эквивалентного сопротивления изоляции с блокировкой
- место установки датчика системы пофидерного контроля состояния изоляции
- \* место эксплуатации переносного прибора повреждения сети

Рис. 2. Схема применения приборов контроля в СЭС 0,4кВ

В низковольтных сетях наиболее распространенными видами повреждений изоляции оказываются поверхностное и объемное увлажнение и загрязнение, приводящие к снижению активного сопротивления. Поэтому постоянный контроль над величиной и изменением сопротивления всей системы электроснабжения даёт представление о состоянии её изоляции. Измерительные преобразователи устройств контроля эквивалентного сопротивления изоляции электрических сетей постоянного и переменного тока напряжением до 1000В подключаются к шинам главных распределительных щитов каждой гальванически не связанной сети (рис. 2). Их функция – непрерывный контроль за значением сопротивления изоляции под рабочим напряжением, выдача оператору текущего значения сопротивления изоляции по его требованию и сигнализация о снижении сопротивления изоляции до заданной уставки (рис. 1). Схемное и конструктивное исполнение обеспечивают его пригодность для работы в сети любого рода тока.

Для поиска мест повреждений электрической изоляции в электроустановках напряжением до 1000 В целесообразно использовать переносное устройство, которое после получения сигнала от системы пофидерного контроля должно обеспечивать определение конкретного места повреждения изоляции на данном фидере и получающих от него питание трассах кабелей, вторичных

распределительных щитах, либо определение поврежденного электроприемника (рис. 2). Прибор позволяет определять место повреждения изоляции в кабелях независимо от способа их прокладки (в трубах, в траншеях, под кожей, под декоративной зашивкой и пр.).

Реализуемая в приборе структурная схема позволяет выполнять постоянный автоматический контроль сопротивления изоляции электрических сетей постоянного, переменного и двойного рода тока, имеющих гальваническую связь с сетью постоянного тока через полупроводниковые управляемые или неуправляемые выпрямители без применения трансформаторов напряжением до 1000В изолированных от земли.

Под автоматическим контролем понимается выполнение заданного алгоритма измерений с индикацией текущего значения сопротивления изоляции, сигнализация о снижении значения сопротивления изоляции до заданной уставки на местном и центральном постах управления без участия обслуживающего персонала.

Так как УКЭСИ предполагается использовать в СЭС СФС на стороне низкого напряжения, то методика разработана для расчета норм сопротивления электрической изоляции электрических сетей переменного и постоянного тока напряжением до 1000В, находящихся как под рабочим напряжением, так и при снятом рабочем напряжении. Расчет, возможно, проводить на этапе проектирования СЭС по исходным данным производителей электрооборудования и на этапе приемосдаточных испытаний по результатам полученных измерений.



Рис. 3. ИПС-3

Неотъемлемой частью системы контроля состояния изоляции является комплект приборов для поиска мест с ослабленной и поврежденной изоляцией. С этой целью как уже говорилось, предлагается использовать переносные приборы. Это сделает возможным проведение поиска конкретного места повреждения изоляции после срабатывания предупредительной или аварийной сигнализации, а также даст возможность использовать их в процесс периодического обслуживания. Для укомплектования системы предлагается использовать переносной портативный индикатор повреждений сети ИПС-3 (Рис. 3.) и индикатор частичных разрядов ЕЛМИН-3 (Рис. 4.) отечественного производства. Их использование

позволяет обеспечить высокую эффективность поиска повреждений изоляции и однофазных замыканий в разветвленных сетях с изолированной нейтралью до и выше 1000 В.

Индикатор повреждений сети ИПС-3 предназначен для использования на объектах, имеющих разветвленную распределительную сеть как до 1кВ, так и свыше 1кВ. ИПС-3 является многоцелевым портативным прибором, измеряющим индукцию магнитного поля, создаваемого переменным током

в диапазоне частот от 10 до 100Гц. С помощью прибора можно оценить ток в отдельном проводе и несимметричный ток в многопроводной линии или многожильном кабеле. Применение прибора обеспечивает:

- высокую эффективность поиска повреждений изоляции и однофазных замыканий в разветвленных сетях с изолированной нейтралью,
- определение расположения подземных и иных скрытых кабелей,
- выявление неполнофазных режимов работы потребителей,
- измерение токов утечки в металлических конструкциях, опорах воздушных линий, и выявление потребителей, использующих землю в качестве обратного провода.
- оценку магнитных полей и эффективность магнитных экранов.

При применении источника оперативного напряжения ИОН-3 (входит в комплект поставки) индикатор ИПС-3 обеспечивает высокую эффективность обнаружения места локального снижения сопротивления изоляции или однофазного замыкания в подземных кабелях, пучках кабелей в кабельных коридорах и коллекторах и в воздушных линиях 6-35кВ, при наличии мешающих магнитных полей и невозможности отключения рядом расположенных линий.

Индикатор импульсных электромагнитных полей ЭЛМИН-3, в дальнейшем именуемый прибор, предназначен для дистанционной оценки интенсивности потока частичных разрядов возникающих в твердой изоляции высоковольтных электроустановок. Применение прибора способствует реализации п. 1.8. РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования», рекомендующего выявление дефектов на ранних стадиях их развития, и приложения 2 ПТЭ ЭП «Примерный порядок технического диагностирования электроустановок потребителей».



Рис. 4. Индикатор частичных разрядов

Прибор предназначен для:

- оценки изменений во времени состояния изоляции высоковольтного электрооборудования (преимущественно 3 - 35кВ);
- оценки состояния изоляции при проведении испытаний повышенным напряжением;
- поиска мест локализации повреждений и местных дефектов, сопровождающихся возникновением ЧР;
- обнаружения источников импульсного шумоподобного электромагнитного излучения.

Применение прибора позволяет:

- прогнозировать возможные отказы изоляции (электрической пробой);
- сократить время поиска повреждений;
- уменьшить вероятность аварий и чрезвычайных ситуаций.

Методика применения прибора не требует устройства подключения, влияющего на результаты измерений, позволяет проводить измерения в любой точке электроустановки в реальных условиях эксплуатации, имеет незначительную трудоемкость, не требует сложных мер по обеспечению электробезопасности при проведении измерений (защита расстоянием).

Прибор предназначен для выявления локальных дефектов высоковольтной изоляции, что дополняет испытания по Нормам РД 34.45-51.300-97, ориентированные на выявление распределенных дефектов.

Основным достоинством системы контроля состояния изоляции является возможность диагностирования состояния изоляции без снятия напряжения, а, следовательно, отпадает необходимость выводить из эксплуатации оборудование; не требуется проведение испытаний повышенным напряжением; снижается вероятность ошибочных действий обслуживающего персонала, что непосредственно влияет на обеспечение электробезопасности, так как нет необходимости контакта с токоведущими частями; значительно сокращается трудоемкость работ, как в процессе повседневной эксплуатации, так и при поиске места повреждения изоляции. Более того, система контроля состояния изоляции позволяет обнаружить не только элемент с повреждённой или ухудшенной изоляцией, но и место ее повреждения. Эти достоинства позволяют оперативно осуществлять контроль состояния изоляции СЭС в режиме реального времени и разработать методику замещения плана периодического осмотра и ремонта на выполнение ремонтных работ в зависимости от фактического состояния оборудования электрических сетей объектов МО РФ.

#### **Список литературы:**

1. Тишков А.А., Павленок А.М. Разработка системы контроля состояния изоляции в системах электроснабжения с изолированной нейтралью. //Сборник научных проблем ВИ(ИТ). СПб.: Изд-во Политехн. ун-та., 2013.

2. Тишков А.А., Парахин Ю.Н. Пофидерный контроль состояния изоляции в системах электроснабжения напряжением до 1000 В с изолированной нейтралью. // Электрические аппараты и электротехнические комплексы и системы: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Ульяновск: УлГТУ, 2012.

УДК 355.232.6

*Черкасова Е.М.*

*Cherkasova E.M.*

**Анализ системы управления инновационной деятельностью образовательной организации МО РФ**

**Analysis of the innovative activity management system of the Ministry of Defense educational establishments**

***Аннотация:***

*В статье проанализировано состояние системы управления инновационной деятельностью образовательной организации МО по вопросам, относящимся к трем важнейшим функциям управления: организация инновационной деятельности, ее мотивация и контроль. При анализе использованы статистические данные Военной академии материально-технического обеспечения.*

***Abstract:***

*The article analyzes the state of the innovative activity system management of educational establishments of the Ministry of defense relating to the problems of three key management functions – organization of innovation activities, their motivation and control. When analyzing, the statistical data from the Military Academy of logistics were used.*

***Ключевые слова:*** *инновационная деятельность, военные образовательные организации России, анализ, управление.*

***Keywords:*** *innovative activity, military educational organizations of Russia , analysis, management.*

Реформирование высшего военного образования с начала 2000-х годов носит коренной характер, т.е. предусматривает инновационные изменения всех ее составляющих. В 2008-2015 гг. коренная модернизация осуществлялась по трем направлениям: ликвидация или объединение образовательных организаций МО (ликвидировано 64 образовательные организации), модернизация действующих образовательных организаций, создание новых образовательных организаций МО. Инновационные изменения затронули всю систему высшего военного образования. В 2013 году

реформирован департамент образования Минобороны, все ведомственные учебные центры выведены из его подчинения.

Практически непрерывного внедрения научно-технических, организационно-экономических, социально-культурных инноваций требует наблюдающееся сегодня ускорение научно-технологического прогресса. Потребность в изменениях повышает значимость комплексного управления инновационной деятельностью.

Исследователи инновационной деятельности образовательной организации МО, как правило, рассматривают управление ею по отдельным видам или направлениям. Чаще всего инновационная деятельность соотносится с изобретательской и рационализаторской деятельностью (В. Чернолес, Л. Холодкова, В. Самохин, О. Козлов, А. Зыков, А. Вдовин, Н. Ильичев, Т. Фральцова, В. Запечникова, В. Вахрушев и др.). В нормативных документах, регламентирующих деятельность образовательных организаций, содержатся такие термины как «изменения и дополнения», «совершенствование качества», «внедрение нового», «научно-исследовательская работа», «рационализация», «изобретательство» и т.п. Прояснение системы управления инновационной деятельностью образовательной организации МО РФ является актуальным.

Военные образовательные организации подчиняются командующим профильными для них войсками. Управления образования главкоматов разрабатывают квалификационные требования к подготовке специалистов, отвечают за материально-техническое обеспечение учебных центров, готовят кадровые решения. Научная работа в военных научно-исследовательских институтах, находящихся в составе образовательных организаций, тоже под контролем профильных главкомов [1].

Деятельность всех образовательных организаций Министерства обороны России унифицирована. Приказом Министра обороны №670 она разбита на три вида: образовательная (включая воспитательную деятельность), методическая, научная (научно-исследовательская) деятельности [2]. В этом же приказе установлены главные задачи образовательных организаций. Сопоставление задач и видов деятельности образовательной организации МО выявило, что методическая деятельность сопутствует как образовательной, так и научной деятельности, выступая как учебно-методическая и научно-методическая работа. Таким образом, методическая деятельность по характеру выполняемых задач пересекается как с образовательной, так и с научной видами деятельности, поэтому излишне выделять ее в отдельный крупный вид. По мнению автора, в состав видов деятельности образовательных организаций МО целесообразно также включить военную деятельность, поскольку она имеет обособленные задачи. Они определены задачами Вооруженных сил в мирное и военное время.

Инновационная деятельность может осуществляться в рамках всех видов деятельности и представляет собой качественное преобразование ресурсов (факторов производства) применяемых для решения стоящих перед образовательными организациями МО РФ задач. Инновации выступают

в виде повышения педагогического мастерства и квалификации постоянного состава, роста профессионализма переменного состава, совершенствования материально-технической базы образовательной и научной деятельности, разработки образовательных программ, совершенствования нормативной и организационной структур, разработки учебников, учебных пособий, диссертаций на соискание ученых степеней, военно-теоретических и военно-исторических трудов, монографий, обучающих и тренажерных комплексов, публикации научных статей, выполнения фундаментальных и (или) прикладных научных исследований, разработки изобретений и рационализаторских предложений, внедрения результатов педагогических (методических) экспериментов в образовательный процесс, улучшения качества несения военной службы и др.

Несмотря на многоаспектность инновационной деятельности, она зачастую отождествляется только с созданием и внедрением объектов интеллектуальной собственности. Управлением интеллектуальной собственности, военно-технического сотрудничества и экспертизы поставок вооружения и военной техники в Минобороны России создана иерархическая структура органов по изобретательству [3]. Управление организует патентно-лицензионную, изобретательскую и рационализаторскую работы; осуществляет координацию деятельности органов военного управления в части военно-технического сотрудничества с зарубежными государствами; учитывает результаты интеллектуальной деятельности; распоряжается от имени Российской Федерации результатами интеллектуальной деятельности, полученными при выполнении государственного оборонного заказа; организует рассмотрение заявок и выдачи патентов на секретные изобретения, относящиеся к средствам вооружения и военной техники. В образовательной организации МО РФ управление изобретательской, рационализаторской и патентно-лицензионной работой осуществляется Бюро по изобретательству [4]. При решении своих задач Бюро взаимодействует с подразделениями, обеспечивающими проведение научной и учебной работы. Например, Бюро по изобретательству осуществляет патентно-информационное обеспечение научно-исследовательских работ в сотрудничестве с органами военно-научной информации, т.к. служебные объекты интеллектуальной собственности подлежат обязательной регистрации и учёту органами военно-научной информации [5].

Управление инновационной деятельностью – это согласованное воздействие на процесс изменений, задействованных при осуществлении ее видов деятельности факторов производства. Эффект от инновационной деятельности зависит от грамотного формулирования стратегического направления инновационных изменений и умения согласованного комплексного внедрения новшеств. Контроль инновационных изменений осуществляется через систему показателей инновационной деятельности. Отделом кадров МО РФ как инновационные выделены следующие показатели [6]:

- уровень освоения компетенций (выражается через достижения обучающихся и оценку);
- внедрение новых обучающих технологий;

- совершенствование педагогического мастерства;
- повышение квалификации;
- участие в конкурсах;
- повышение научного звания и степени;
- внедрение результатов научных исследований в войсках;
- создание материально-технической базы и информационно-методического обеспечения образовательного процесса.

Среди перечисленных показателей присутствуют показатели, раскрывающие качественные изменения таких факторов производства как *труд* и *капитал*. По мнению автора, в состав инновационных показателей также следует отнести показатели, отражающие модернизацию социального и нормативного компонентов образовательной организации. Например, показатели воспитательной, организационной, нормативной работы.

Оценить состояние и качество управления инновационной деятельностью образовательной организации МО можно на базе динамики инновационных показателей. На рис. 1 представлены динамические кривые трех показателей Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева: количество изданных учебников и учебных пособий, количество выполненных НИР, количество заявок на изобретение, частично описывающие образовательную и научную виды деятельности. Изменение показателей демонстрирует согласованность и цикличность с периодом около 20 лет. При этом наблюдаются депрессионные периоды, продолжительностью около 10 лет – с середины 70-х до середины 80-х годов и с начала 90-х до начала 2000-х годов. В эти периоды, как было установлено в ходе исследования, осуществлялась широкая модернизация системы образования: переход на новые программы обучения, изменение сроков обучения, введение или устранение некоторых специальностей подготовки и т.п. С начала 2000-х годов наблюдается рассогласование между развитием образовательной и научной видами деятельности.

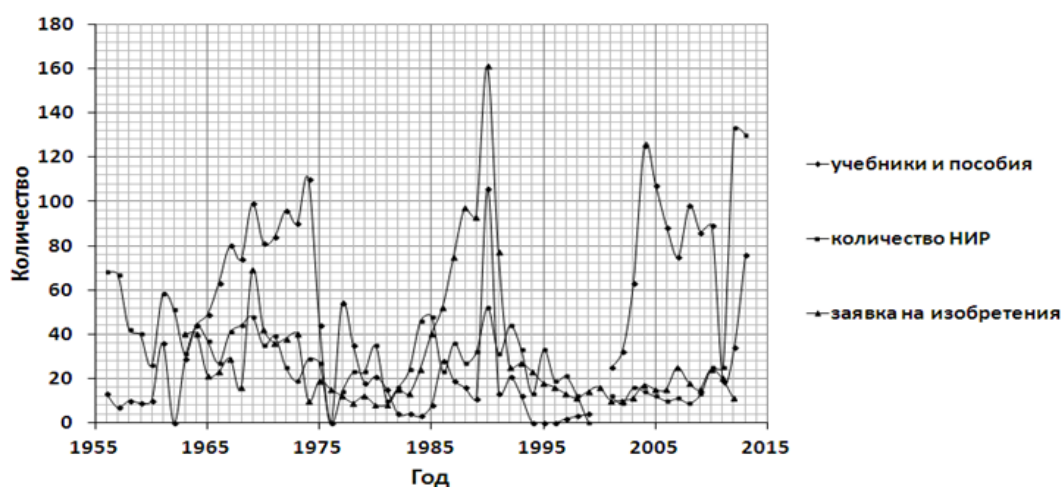


Рис. 1. Динамика показателей Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева



Большая волатильность показателей свидетельствует о необходимости повышения эффективности управления инновационной деятельностью. В целом управление деятельностью образовательной организации непосредственно организует и осуществляет ее начальник на основе сочетания принципов единоначалия и коллегиальности. Он отвечает и за состояние дел во всех структурных подразделениях.

Организационная структура управления образовательной организации МО включает различные подразделения: управление, филиалы, институты, центры, факультеты, кафедры, циклы, научные, методические и учебно-методические подразделения, лаборатории, учебные и учебно-производственные мастерские, подразделения слушателей (курсантов), подразделения дополнительного профессионального образования, подразделения обеспечения образовательного процесса, учебные полигоны, библиотеки, музеи, другие структурные подразделения, необходимые для обеспечения ее деятельности. Их можно разбить на две группы: функциональные и процессные (проектные).

К функциональным подразделениям относятся учебно-методический отдел, отдел по организации научной работы, бюро по изобретательству, отдел военно-технической информации, отдел по работе с личным составом, отдел кадров, финансово-экономический отдел, отдел материально-технического обеспечения, типографию, библиотеку, музей и др. Функциональные руководители делегируют часть своих полномочий руководителям процесса и выделяют необходимых специалистов.

К процессным подразделениям относятся факультеты, кафедры, циклы, лаборатории, учебные и учебно-производственные мастерские и др. Руководители процесса полностью отвечают за его планирование и выполнение. Из этого можно заключить, что в образовательной организации МО РФ применяется матричная организационная структура управления (рис.2).



Рис. 2 Организационная структура управления образовательной организации МО

На рис.2 использованы следующие сокращения: УМО – учебно-методический отдел; ООНР – отдел по организации научной работы; БИЗР – бюро по изобретательству; ОБТИ – отдел военно-технической информации; ОВР – отдел по работе с личным составом; ОК – отдел кадров; ФЭО – финансово-экономический отдел; МТО – материально-техническое обеспечение; ОАК – общеакадемическая кафедра; Ф1,Ф2 – факультеты.

Управление инновационной деятельностью образовательной организации осуществляется как функциональными, так и процессными подразделениями. К недостаткам матричной структуры управления, влияющим и на управление инновационной деятельностью, традиционно относят [7]:

сложность четкого разделения ответственности за работу по заданию процесса и по заданию функциональной службы, которая возникает в результате двойного подчинения;

дублирование некоторых управленческих функций;

необходимость введения двойного контроля над использованием ресурсов процессными подразделениями с одной стороны и функциональными с другой;

высокую вероятность конфликта между руководителями процесса и функциональных подразделений;

высокие требования к квалификации задействованного в проектах персонала.

Эти недостатки в образовательных организациях отчасти нейтрализуются путем выдвижения высоких требований к системе подготовки и повышения квалификации персонала, а также создания, подчас чрезмерной системы координации в форме совещаний и приказаний, распространяемых по всем подразделениям.

Важным инструментом управления инновационной деятельностью является материальное стимулирование личного состава на основе достижения ее показателей. Система материального стимулирования образовательной организации МО РФ строится в соответствии с общими принципами системы стимулирования персонала федеральных бюджетных учреждений. С 2011 года в структуру заработной платы гражданского персонала и денежного довольствия военнослужащих включена стимулирующая надбавка. Заработная плата гражданского персонала теперь состоит из трех частей: базовой, компенсационной и стимулирующей [8]. Структура денежного довольствия военнослужащих содержит оклады по воинской должности и воинскому званию, компенсационные выплаты и стимулирующие выплаты. При этом, стимулирующие выплаты трактуются обобщенно, как «премия за добросовестное и эффективное исполнение должностных обязанностей ...»[9].

В системе материального стимулирования творческой деятельности личного состава образовательной организации можно выделить подсистемы по разным критериям. По источникам финансирования относительно к образовательной организации – внешнее и внутреннее. По цели – ежемесячная стимулирующая надбавка, дополнительное материальное стимулирование. По способу

начисления – включение в состав оклада, включение в состав нагрузки, определение вклада работника в развитие инновационных показателей образовательной организации. По объекту деятельности – техническое творчество, образовательная деятельность, научно-исследовательская деятельность и др.:

Наиболее разработанной является система материального стимулирования изобретательской и рационализаторской работы. В ней установлены объекты стимулирования и величина вознаграждений за его создание. За разработку служебных учебников и учебных пособий для образовательных организаций МО, учебников для войск, изданных в соответствии с планами и за счет средств Министерства обороны стимулирующее вознаграждение предусмотрено приказом № 355 [10].

В применяемых образовательными организациями МО методиках расчета величины материального стимулирования, во-первых, не учитываются все виды деятельности, во-вторых, не учитываются другие категории работников помимо научно-преподавательского состава, в-третьих, дублируются показатели стимулируемые другими подсистемами стимулирования, в-четвертых, некоторые показатели допускают субъективное толкование.

Итак, новшества затрагивают различные аспекты каждого вида деятельности образовательной организации МО РФ и могут иметь как внешний, так и внутренний импульс. Проблемы продвижения новшеств образовательной организации во многом обусловлены отсутствием единого оператора ответственного за комплексные изменения, отсутствием четкого представления об изменяемых ресурсах и недостатками применяемой матричной структуры управления. Выделенные противоречия свидетельствуют о необходимости разработки комплексной системы управления инновационной деятельностью, критериев оценки ее результатов, создания однозначной системы материального стимулирования. Это позволит повысить эффективность управления ею, ускорить процесс модернизации.

#### **Список литературы:**

1. Военные вузы в 2013 году передадут из департамента образования Минобороны в ведение командующих войсками [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://izvestia.ru/news/542277> (дата обращения 5.03.2014).
2. Приказ Министра обороны № 670 от 15.09.2014 г. «О мерах по реализации отдельных положений ст. 81 ФЗ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 29.06. 2016)
3. Вознюк М.А., Гугленко А.С., Холодкова А.А., Чернолес В.П. Право интеллектуальной собственности в МО РФ. – СПб.: Военная академия связи, 1998. – 376 с.

4. Приказ Министра обороны Российской Федерации от 04.07.1993 г. № 340 «Положение об органах по изобретательству Вооруженных Сил Российской Федерации», п.12. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 15.06. 2016)
5. Приказ министра обороны Российской Федерации от 09.10.2010 г. № 1320 «Об организации в Министерстве обороны Российской Федерации государственного учета результатов интеллектуальной деятельности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://docs.cntd.ru/document/902241844> (дата обращения 12.05.20015)
6. Фральцова Т. Кадры для армии и флота XXI века// Российское военное обозрение, 2009, № 12, с. 13-20.
7. Экономика и финансы. Матричная структура управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://economics.ru> (дата обращения 25.04.2015)
8. Постановление Правительства от 22.09.2007 г. № 605 «О введении новой системы расчета заработной платы работников федеральных бюджетных учреждений и гражданского персонала воинских частей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.rg.ru> (дата обращения 03.06.2015)
9. Федеральный закон Российской Федерации от 7.11.2011 г. № 306-ФЗ "О денежном довольствии военнослужащих и предоставлении им отдельных выплат" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 03.06.2016)
10. Приказ Министра обороны РФ № 355 от 15.09.1996 г. «Об издательской деятельности в Вооруженных силах Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.businesspravo.ru> (дата обращения 15.04.2014)

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Бирюков Александр Николаевич**, доктор технических наук профессор, Военный институт (инженерно-технический) Военной академии материально-технического обеспечения (ВИ(ИТ) ВАМТО) имени генерала армии А.В. Хрулёва, заведующий кафедрой «Технология, организация и экономика строительства», e-mail: [kaf.1viit@mail.ru](mailto:kaf.1viit@mail.ru)

**Булат Роман Евгеньевич**, доктор педагогических наук доцент, ВИ(ИТ) ВАМТО имени генерала армии А. В. Хрулёва, заместитель начальника ВИ(ИТ) по учебной и научной работе, e-mail: [bulatrem@mail.ru](mailto:bulatrem@mail.ru)

**Вакуненко Вячеслав Александрович**, ВИ(ИТ) ВАМТО имени генерала армии А. В. Хрулёва, адъютант, e-mail: [vakyn@mail.ru](mailto:vakyn@mail.ru)

**Владимиров Юрий Фёдорович**, доктор технических наук, ВИ(ИТ) ВАМТО имени генерала армии А. В. Хрулёва, преподаватель кафедры электроснабжения, электрооборудования и автоматики, e-mail: [uv7701621@gmail.com](mailto:uv7701621@gmail.com)

**Галушко Михаил Михайлович**, кандидат технических наук, ВИ(ИТ) ВАМТО имени генерала армии А. В. Хрулёва, начальник кафедры фортификации и специальных сооружений, e-mail: [mig94@mail.ru](mailto:mig94@mail.ru)

**Biryukov Alexander N.**, doctor of technical Sciences Professor, the Military Institute (engineering) Military Academy of logistics (MI(E) MAL) behalf of the army General A.V. Khrulev, head of the Department "Technology, organization and Economics of construction", e-mail: [kaf.1viit@mail.ru](mailto:kaf.1viit@mail.ru)

**Bulat Roman E.**, doctor of pedagogical Sciences, associate Professor, MI(E) MAL behalf of the army General A.V. Khrulev, Deputy chief of Institute on educational and scientific work, e-mail: [bulatrem@mail.ru](mailto:bulatrem@mail.ru)

**Vakunenkov Vyacheslav A.**, MI(E) MAL behalf of the army General A. V. Khrulev, adjunct, e-mail: [vakyn@mail.ru](mailto:vakyn@mail.ru)

**Vladimirov Yuriy F.**, doctor of technical Sciences, MI(E) MAL behalf of the army General A.V. Khrulev, teacher of the Department of power, electrical and automation, e-mail: [uv7701621@gmail.com](mailto:uv7701621@gmail.com)

**Galushko M.M.**, candidate of technical Sciences MI(E) MAL behalf of the army General A.V. Khrulev, head of the Department of fortifications and special constructions e-mail: [mig94@mail.ru](mailto:mig94@mail.ru)

**Игнатчик Виктор Сергеевич**, доктор технических наук, профессор, ВИ(ИТ) ВАМТО имени генерала армии А. В. Хрулёва, начальник кафедры, e-mail: ign73@yandex.ru

**Колесник Иван Владимирович**, ВИ(ИТ) ВАМТО имени генерала армии А. В. Хрулёва, преподаватель кафедры электроснабжения, электрооборудования и автоматики, e-mail: ivanelectric12@gmail.com

**Куликов Дмитрий Николаевич**, кандидат технических наук доцент, ВИ(ИТ) ВАМТО имени генерала армии А. В. Хрулёва, доцент кафедры «Технология, организация и экономика строительства», e-mail: kaf.lviit@mail.ru

**Монахов Михаил Алексеевич**, кандидат технических наук профессор, ВИ(ИТ) ВАМТО имени генерала армии А. В. Хрулёва, профессор кафедры электроснабжения, электрооборудования и автоматики, e-mail: monahovsp@mail.com

**Павленок Андрей Михайлович**, кандидат технических наук, ВИ(ИТ) ВАМТО имени генерала армии А. В. Хрулёва, начальник кафедры электроснабжения, электрооборудования и автоматики, e-mail: ruvitu@gmail.com

**Панасюк Владимир Николаевич**, кандидат технических наук доцент, ВИ(ИТ) ВАМТО имени генерала армии А. В. Хрулёва, доцент кафедры электроснабжения, электрооборудования и автоматики, e-mail: pvn.21@mail.ru

**Плоцкий Павел Владимирович**, кандидат технических наук, ВИ(ИТ) ВАМТО имени генерала армии А. В. Хрулёва, старший преподаватель кафедры фортификации и специальных сооружений, e-mail: plozkipw@mail.ru

**Саркисов Сергей Владимирович**, кандидат технических наук доцент, ВИ(ИТ) ВАМТО имени генерала армии А. В. Хрулёва, доцент кафедры, e-mail: ser-sark@yandex.ru

**Тишков Алексей Анатольевич**, кандидат технических наук, ВИ(ИТ) ВАМТО имени генерала армии А. В. Хрулёва, заместитель начальника кафедры, e-mail: aleksei.tishkov@mail.ru

**Топоров Андрей Викторович**, кандидат экономических наук, ВАМТО имени генерала армии А. В. Хрулёва, начальник академии, e-mail: vatt@mil.ru

**Черкасова Екатерина Михайловна**, кандидат экономических наук доцент, ВИ(ИТ) ВАМТО имени генерала армии А. В. Хрулёва, доцент кафедры гуманитарных дисциплин, e-mail: cherkasova@rambler.ru

**Черкасов Юрий Степанович**, ВИ(ИТ) ВАМТО имени генерала армии А. В. Хрулёва, начальник лаборатории кафедры фортификации и специальных сооружений, e-mail: cherkas333@rambler.ru

**Фоминич Эдуард Николаевич**, доктор технических наук, профессор, ВИ(ИТ) ВАМТО имени генерала армии А. В. Хрулёва, профессор кафедры электроснабжения, электрооборудования и автоматики, e-mail: efominich@mail.ru

**Ignatchik Viktor S.**, doctor of technical Sciences Professor, MI(E) MAL behalf of the army General A.V. Khrulev, , head of the Department, e-mail: ign73@yandex.ru

**Kolesnik Ivan V.**, MI(E) MAL behalf of the army General A.V. Khrulev, teacher of the Department of power, electrical and automation, , e-mail: ivanelectric12@gmail.com

**Kulikov Dmitriy N.**, candidate of technical Sciences, MI(E) MAL behalf of the army General A.V. Khrulev, associate Professor of the Department "Technology, organization and Economics of construction" , e-mail: kaf.lviit@mail.ru

**Monakhov Mikhail A.**, candidate of technical Sciences Professor, MI(E) MAL behalf of the army General A.V. Khrulev, professor of the Department "Power Supply, Electric and Automatic Equipment", e-mail: monahovsp@mail.com

**Pavlenok Andrey M.**, candidate of technical Sciences, MI(E) MAL behalf of the army General A.V. Khrulev, head of the Department "Power Supply, Electric and Automatic Equipment", e-mail: ruvitu@gmail.com

**Panasiuk Vladimir N.**, candidate of technical Sciences, associate Professor, MI(E) MAL behalf of the army General A.V. Khrulev, associate Professor of Department of electrical, electrics and automation, e-mail: pvn.21@mail.ru

**Plotzkii Pavel V.**, candidate of technical Sciences, MI(E) MAL behalf of the army General A.V. Khrulev, senior lecturer in fortification and special structures, e-mail: plozkipw@mail.ru

**Sarkisov Sergey V.**, candidate of technical Sciences, associate Professor, MI(E) MAL behalf of the army General A.V. Khrulev, associate Professor, e-mail: ser-sark@yandex.ru

**Tishkov Aleksey A.**, candidate of technical Sciences, MI(E) MAL behalf of the army General A.V. Khrulev, Deputy head of the Department, e-mail: aleksei.tishkov@mail.ru

**Toporov Andrey V.**, candidate of economic Sciences, MAL behalf of the army General A.V. Khrulev, the head of the Academy, e-mail: vatt@mil.ru

**Cherkasova Ekaterina M.**, candidate of economic Sciences associate Professor, MI(E) MAL behalf of the army General A.V. Khrulev, is associate Professor in the Humanities Department, e-mail: cherkasova@rambler.ru

**Cherkasov Yuriy S.**, MI(E) MAL behalf of the army General A.V. Khrulev, head of the laboratory of the Department of fortifications and special constructions, e-mail: cherkas333@rambler.ru

**Fominich Eduard. N.**, doctor of technical Sciences Professor, MI(E) MAL behalf of the army General A.V. Khrulev, professor of the Department "Power Supply, Electric and Automatic Equipment", e-mail: efominich@mail.ru

## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ, НАПРАВЛЕНИЯ И РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ РУКОПИСЕЙ В ЖУРНАЛЕ «ВОЕННЫЙ ИНЖЕНЕР»

Утверждены Решением Редакционной коллегии «28» июня 2016 года.

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

«Военный инженер» - научно-практический журнал, охватывающий широкий спектр направлений научного поиска и практического применения научных разработок. В журнале публикуются научные статьи, отражающие итоговые или промежуточные результаты поиска инновационных подходов к путям развития и совершенствования процессов, обеспечивающих безопасность жизненного цикла объектов военной инфраструктуры, включая подготовку квалифицированных специалистов для достижения указанной цели. Каждый номер журнала включает в себя соответствующие рубрики. Содержание публикуемых материалов должно в полной мере соответствовать требованиям статьи 4 Закона Российской Федерации от 27.12.1991 N 2124-1 (ред. от 30.12.2015) «О средствах массовой информации».

### ЭТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ.

Журнал стремится соблюдать высокие стандарты публикационной этики. Редакционной коллегией журнала установлены общедоступные правила этического поведения. Авторы, рецензенты и Редакционная коллегия обязаны гарантировать и обеспечивать соблюдение этих правил.

### Этика автора (авторов) статьи

Автор (авторы) статьи должен (должны) представлять в редакцию результаты исследования, содержащие научную новизну. Представляемые им (ими) научные результаты и выводы должны быть достоверны и изложены не только исчерпывающе полно, но и корректно и объективно. Если в статье используются результаты или цитаты из других научных материалов, то в отношении таких результатов или цитат должны быть указаны точные библиографические ссылки на первоисточник. Автор (авторы) статьи не должен (не должны) представлять в статье результаты, практически одинаковые с теми, которые были ранее опубликованы. Автор (авторы) статьи должен (должны) исчерпывающе и объективно отражать реальное состояние рассматриваемых в статье вопросов и путей их решения. Автор (авторы) обязан (обязаны) библиографически корректно указывать публикации (при необходимости — цитировать такие публикации), определяющие существующее состояние рассматриваемых в статье вопросов. На любое утверждение (наблюдение, аргумент или вывод), опубликованное ранее, в статье должна быть соответствующая библиографическая ссылка. Данные, полученные лично (например, в процессе беседы или переписки), не должны использоваться без письменного разрешения первоисточника и без отражения в тексте статьи факта наличия такого разрешения. Все лица (но не более трёх), внесшие значительный вклад в получение научных результатов, отраженных в статье, должны быть включены в состав авторского коллектива статьи. Лицам, внесшим сопутствующий вклад в получение представляемых в статье научных результатов, может быть выражена благодарность в тексте статьи. При наличии конфликта интересов, который может подвергнуть сомнению научную объективность автора (авторов) статьи, такой конфликт интересов должен быть указан в тексте статьи с разъяснениями автора (авторов) по этому вопросу.

Автор (авторы), обнаруживший (обнаружившие) существенные неточности или ошибки в статье, представленной в журнал или уже опубликованной в журнале, должен (должны) немедленно письменно (по электронной почте редакции) уведомить об этом Редакционную коллегию для принятия совместного решения о форме представления объективной информации. При представлении статьи в журнал автор (авторы) статьи должен (должны) *подтвердить то, что он (они) ознакомились* с перечисленными правилами этического поведения и не допустил (допустили) нарушения этих правил.

### Этика рецензентов статьи

Рецензент, считающий, что он не является специалистом по рассматриваемым в статье вопросам, или понимает, что он не сможет своевременно представить рецензию на статью, должен незамедлительно сообщить Редакционной коллегии о невозможности рецензирования им представленной статьи.

Рецензент должен быть объективным в отношении научного содержания и научной значимости статьи. При наличии конфликта интересов, который может подвергнуть сомнению научную объективность рецензента, рецензент должен незамедлительно сообщить Редакционной коллегии о невозможности рецензирования им представленной статьи. *Персональная критика автора (авторов) статьи недопустима.*

Рецензент должен оценить полностью и объективность отражения в статье существующего состояния рассматриваемых вопросов и, при необходимости, указать (насколько это возможно — с точными библиографическими ссылками) на недостаточность такой полноты и объективности.

Представленная в Редакционную коллегию рукопись статьи является конфиденциальным документом. Рецензент может обсуждать содержание представленной рукописи статьи только с лицами, согласованными с Редакционной коллегией. Рецензент обязан никоим образом не использовать идеи и информацию, изложенные в представленной статье, до опубликования этой статьи.

### Этика Редакционной коллегии журнала

При принятии решения о публикации статьи главный редактор журнала учитывает все мнения, высказанные членами Редакционной коллегии журнала и рецензентами.

Редакционная коллегия журнала не допускает публикации статей, в отношении которых известно о наличии плагиата, нарушения авторских прав, клеветы и т.п.

Редакционная коллегия журнала не допускает публикации статей, в отношении которых установлено несоответствие принятой этике публикаций.

Члены Редакционной коллегии обязаны обеспечивать конфиденциальность содержания представленной статьи (в том числе никоим образом не использовать идеи и информацию, изложенные в представленной статье, до её опубликования).

### ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСИ СТАТЬИ

Электронная версия создается в программе Microsoft Word и сохраняется с расширением .doc. Формат страницы – А 4 (книжный), размерность полей «обычное», поля – верхнее и нижнее 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см, абзацный отступ – 1,25 см, выравнивание – по ширине, междустрочный интервал – 1,5. Гарнитура – Times New Roman, размер шрифта – 12. Весь текст должен быть черного цвета, набран одной гарнитурой и размером шрифта.

В файлах статей не должно быть специальных знаков:

- принудительного переноса;
- неразрывного пробела;
- принудительного абзаца.

Изображения (фотографии) представляются в тексте статьи в **формате tiff** (предпочтительно) или jpeg, разрешение не менее 300 dpi. Иллюстрации (диаграммы, схемы, графики, рисунки и т.п.) размещаются непосредственно в тексте статьи, исходя из логики изложения и сопровождаются подписанными подписями. Сложные иллюстрации дублируются отдельными файлами в формате .tiff, .tif, .jpg. В тексте статьи следует дать ссылку на конкретную иллюстрацию, например (см. рис. 2). На иллюстрациях должно быть минимальное количество слов и обозначений. Каждая иллюстрация должна иметь порядковый номер, название и объяснение значений всех кривых, цифр, букв и прочих условных обозначений, размещенных под ней. Все иллюстрации представляются только в черно-белом варианте.

**Формулы выполняются в редакторе MathType 6.9. (не во встроенном редакторе Word 2007-2012).** Простые формулы, символы и обозначения набираются без использования редактора формул. Форматирование выравниванием по центру страницы. Номера формул проставляются справа. **Запрещено использовать опцию «Символ» для того, чтобы поставить математический или любой другой знак, тире, кавычки и т.п.**

Таблицы набираются в тексте. Таблицы должны располагаться в пределах рабочего поля (не попадать в зону полей). При переносе таблицы на другую страницу следует переносить и шапку таблицы. Название таблицы выравнивается по центру страницы, номер таблицы выравнивается по правому краю страницы. Таблиц в статье должно быть не более трех. Все таблицы должны иметь заголовок. Все графы в таблицах должны также иметь заголовки. Сокращение слов допускается только в соответствии с требованиями ГОСТ 7.12-2011, ГОСТ 7.11-2004.

Одновременное использование таблиц и графиков для изложения одних и тех же результатов не допускается.

Ссылки на литературу обозначаются соответствующей цифрой заключенной в квадратные скобки;

Встречающиеся в тексте условные обозначения и сокращения должны быть раскрыты при первом появлении их в тексте.

Единицы физических величин, используемых в статье, должны входить в Международную систему единиц (СИ) и указываются в кириллице (на русском языке). Допускается использование единиц, разрешенных к применению наряду с единицами СИ, а также кратных и дольных единиц.

**В связи с включением журнала в специализированную информационную систему "Российский индекс научного цитирования" (РИНЦ), обязательным техническим требованием к статье при размещении в журнале является её обработка в разметке XML.**

Страницы не нумеруются. Использование подстрочных ссылок не допускается.

**Рекомендуемый объем текста статьи 5–8 с. формата А-4 (книжный)** с учетом графических вложений. Общее количество иллюстраций (диаграмм, графиков, рисунков, фотографий и т.п.) не должно превышать 10.

Представляемые материалы должны включать последовательно расположенные элементы:

- Индекс универсальной десятичной классификации (УДК), соответствующий заявленной теме и требованиям ГОСТ 7.90-2007, – слева, обычное начертание. **В связи с тем, что научный журнал «Военный инженер» является специализированным изданием, код УДК любой статьи должен начинаться цифрами 355-359, соответствующим описаниям «Военное искусство», «Военные науки», «Оборона страны», «Вооружённые силы» или 725.18 «Военные здания» (Архитектура);**
- Фамилия, инициалы автора (авторов) – на русском и английском языках, справа, полужирным курсивным начертанием;
- Название статьи – на русском и английском языках, строчные буквы, по центру полужирным начертанием;
- Аннотация (abstract) до 100 слов – на русском и английском языках, курсивом;
- Ключевые слова (keywords) - слова, несущие в тексте основную смысловую нагрузку. Пять-семь ключевых слов или словосочетаний, отделяемых друг от друга запятой – на русском и английском языках, курсивом;
- Текст статьи, оформленный в соответствии с указанными выше требованиями.
- Список литературы;

Элементы статьи отделяются друг от друга одной строкой.

Аннотация статьи выполняет важную представительскую функцию во всех информационных базах и является независимым от статьи источником информации. Аннотация отражает содержание статьи, излагает существенные факты и результаты научной работы. Аннотация не должна искажать содержание статьи или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации. В ней должна быть отражена суть исследования, а именно: структура статьи, включающая цель исследования, методы его проведения, полученные результаты. Название статьи не должно повторяться в аннотации.

Текст аннотации должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации. Следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций.

Как в аннотации, так и в названии статьи не рекомендуется употреблять не общепринятые аббревиатуры и сокращения, используемые в статье.

Общие требования к оформлению, структуре и содержанию аннотаций к статьям указаны в ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) «Реферат и аннотация. Общие требования». Рекомендуемый объем аннотации - не более 100 слов (с учетом предлогов).

**Автор (авторы) должны придерживаться обобщенной структуры текста статьи:**

- **вводная часть (актуальность, существующие проблемы) – объем 0,5–1 с.;**
- **основная часть (постановка и описание задачи, методика исследования, изложение основных результатов);**
- **заключительная часть (предложения, выводы) – объем 0,5–1 с.**

В тексте статьи должны быть ссылки на все источники из библиографического списка (порядковый номер источника в тексте статьи указывается в квадратных скобках). Список литературы дает представление о широте профессионального кругозора автора, а также об актуальности и качественном уровне проведенных им исследований. Рекомендуемое количество источников литературы для научных статей – не менее 5, для обзорных статей – не менее 10. Ссылаться на неопубликованные работы не разрешается.

В библиографическом списке источники располагаются в порядке их упоминания в статье.

Библиографические ссылки должны включать следующую информацию:

- для монографии — фамилии и инициалы всех авторов; полное название книги; наименование издательства и город, в котором оно находится; год издания; количество страниц книги;
- для статей — фамилии и инициалы всех авторов; полное название статьи; название журнала, газеты или сборника, в котором (которой) опубликована статья; год издания, идентификатор времени публикации (для газеты — номер выпуска или дата выхода, для журнала — год, том или номер выпуска, серия), номера страниц, занятых статьей (начальная и конечная);
- для стандартов — название стандарта, номер стандарта, место и год издания, количество страниц;
- для патентных документов — название патента (изобретения); номер патента; страна, номер и дата заявки на изобретение, дата опубликования патента; номер бюллетеня изобретений, страницы;
- для депонированных научных работ — фамилии и инициалы всех авторов; полное название работы; название депонирующего информационного центра; номер и дата депонирования; количество страниц работы;
- для диссертаций — фамилии и инициалы автора, полное название диссертации; на соискание какой ученой степени представлена диссертация; место и год защиты диссертации; количество страниц диссертации;
- для электронных ресурсов удаленного доступа — фамилии и инициалы всех авторов, полное название материала, электронный адрес (URL), протокол доступа к сетевому ресурсу, дата публикации или создания, дата обращения к электронному ресурсу (если невозможно установить дату публикации или создания).

Названия книг, статей, иных материалов и документов, опубликованных на иностранном языке, а также фамилии их авторов должны быть приведены в оригинальной транскрипции.

В библиографический список не должны включаться неопубликованные материалы или материалы, не находящиеся в общественном доступе. Максимальная длина библиографической ссылки не должна превышать 500 символов.

Единый формат оформления библиографических ссылок формируется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка».

**Примеры** оформления ссылок и списков литературы.

**Монографии:**

Тарасова В. И. Политическая история Латинской Америки : учеб. для вузов. — 2-е изд. — М.: Проспект, 2006. — С. 305-412

**Допускается предписанный знак точки и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.**

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1999. — 199 с.

**Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.**

Райзберг, Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л. У. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. -5-е изд., перераб. и доп. — М.:ИНФРА-М, 2006. — 494 с.

**Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:**

Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. 5-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2006. 494 с.

**Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).**

**Статьи из журналов и сборников:**

Адорно Т. В. К логике социальных наук // Вопр. философии. — 1992. — № 10. — С. 76-86.

Crawford, P. J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P. J. Crawford, T. P. Barrett// Ref. Libr. — 1997. Vol. 3, № 58. — P. 75-85.

**Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности**

Crawford P. J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

**Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).**

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. — 2006. — Т. 13, №. 3. — С. 369-385.

Кузнецов, А. Ю. Консорциум — механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. — М.: Науч. мир, 2003. — С. 340-342.

**Аналитические обзоры:**

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007/ Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. — М. : ИМЭМО, 2007. — 39 с.

**Патенты:**

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Сергеев А.Г. Оптико-электронный аппарат//Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

**Материалы конференций**

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион. конф.. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьянских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). — Новосибирск, 2000. — С.125-128.

**Авторефераты**

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. — Новосибирск, 2000. — 18 с.

**Диссертации**

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северо-Кавказского региона : дис.... канд. полит. наук. — М.. 2002. — С. 54-55.

**Интернет-документы:**

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007.

URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинава Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03.

URL: <http://www.oim.ru/reader.asp?nomers 366> (дата обращения: 17.04.07).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. — Режим доступа:

URL: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е. У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А. В. Колчака: сайт. —

URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

## **НАПРАВЛЕНИЕ РУКОПИСЕЙ НА РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ**

Научная статья направляется докторантами, адъюнктами, соискателями, докторами и кандидатами наук Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии В.А. Хрулёва и подчинённых институтов, расположенных в Санкт-Петербурге в 2 экземплярах: 1 экземпляр на бумажном носителе и 1 экземпляр на электронном носителе.

Все другие авторы направляют свои скомплектованные работы — одним файлом по электронной почте редакции журнала или на электронном носителе официальным почтовым отправлением. В названии файла должны быть указаны: слово «Статья», аббревиатура ВВУЗа (ВУЗа, научной или производственной организации), фамилия автора (одного из соавторов).

Последовательность расположения материалов в файле

1. УДК (слева).
2. Заглавие статьи на русском и английском языках (по центру строчными буквами).
3. Инициалы и фамилия автора (авторов) на русском и английском языках (строкой ниже по центру).
4. Аннотация и ключевые слова (5–7 слов или словосочетаний) на русском и английском языках (через строку по ширине).
5. Основной текст статьи.
6. Список литературы.

**На английском языке дублируются сведения по пп.2–4.**

**Требования к анкете автора**

Отдельным файлом представляется анкета автора (каждого соавтора), которая содержит данные:

- фамилия, имя, отчество полностью;
- ученая степень полностью;
- ученое звание;
- место работы (полное официальное название организации);
- занимаемая должность;
- шифр и наименование научной специальности;
- знак охраны авторского права, инициалы, фамилия автора, год публикации;
- контактный телефон (рабочий, домашний, сотовый) – в журнале не публикуется;
- адрес электронной почты – в журнале публикуется;
- название статьи;
- почтовый адрес с индексом, если журнал будет пересылаться по почте.

**Сведения в полном объеме приводятся на русском и английском языках.**



К научной статье прилагается:

1. Экспертное заключение о возможности открытой публикации материалов в 1 экз.
2. Письменное подтверждение автора (авторов) соблюдения правил этического поведения на предоставляемом редакцией бланке.

### **РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ РУКОПИСЕЙ**

Докторантам, адъюнктам, соискателям Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии В.А. Хрулёва её институтов и филиалов необходимо представить от кафедры, на которой готовится диссертация, следующие документы:

— выписку из протокола заседания кафедры о рекомендации статьи к публикации в журнале «Военный инженер»;

— оригинал подписанной и заверенной печатью рецензии по поручению кафедры от кандидата или доктора наук, чья научная специальность или перечень научных работ соответствуют научному направлению статьи.

Аналогичный перечень документов предоставляют сотрудники Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии В.А. Хрулёва и её филиалов, имеющим учёные степени кандидата наук и не являющиеся докторантами.

Авторам, являющимися докторантами, адъюнктами других высших военных образовательных учреждений, а также докторантам (аспирантам) иных ВУЗов и научных учреждений, следует представить внешнюю заверенную рецензию доктора наук, чья научная специальность или перечень научных работ соответствуют научному направлению статьи.

Наличие внешней рецензии (рецензий) не означает, что Редакционная коллегия журнала не вправе направить рукопись статьи на дополнительное рецензирование.

Авторам, являющимися докторами наук наличие рецензии не требуется.

Ответственный секретарь Редакционной коллегии журнала осуществляет регистрацию и учет движения поступивших документов в журнале регистрации.

Ответственный секретарь Редакционной коллегии журнала осуществляет (в трехдневный срок от даты поступления материалов статьи, предлагаемой к публикации) контроль комплектности и соответствия представленных материалов установленным требованиям.

Материалы статей, не соответствующие установленным требованиям, возвращаются авторам статей в семидневный срок от даты поступления таких материалов с указанием причин возврата.

Председатель Редакционной коллегии (заместитель председателя Редакционной коллегии) журнала в пятидневный срок от даты поступления материалов статьи определяет профильную рубрику (профильные рубрики) журнала.

Ответственный секретарь Редакционной коллегии журнала в семидневный срок от даты поступления материалов статьи, предлагаемой к публикации, направляет копии материалов статьи на бумажном носителе куратору профильной рубрики (кураторам профильных рубрик) журнала.

Статьи, предлагаемые к публикации в журнале, проходят обязательное рецензирование, кроме оговорённых выше случаев.

Рецензентом должен являться специалист, имеющий ученую степень доктора наук по профилю рецензируемой работы или два специалиста, имеющих ученую степень кандидата наук по профилю рецензируемой работы.

Рецензентами должны являться признанные специалисты по тематике рецензируемых материалов и имеющие в течение последних 3 лет публикации по тематике рецензируемой статьи.

Персональный состав рецензентов определяется куратором рубрики журнала (как правило, из членов Редакционной коллегии журнала или из числа постоянных экспертов, рекомендованных Редакционной коллегией журнала). При необходимости, персональный состав рецензентов может быть определен или дополнен председателем Редакционной коллегии журнала (заместителем председателя Редакционной коллегии журнала). При этом должны быть обеспечены компетентность, независимость и беспристрастность рецензентов.

Ответственный секретарь редакционной коллегии журнала в трехдневный срок от даты определения рецензента (рецензентов) статьи направляет рецензенту (рецензентам) статьи копии её статьи на бумажном носителе.

Срок представления рецензии на статью, как правило, не может превышать двух недель от даты направления материалов статьи рецензенту (рецензентам).

Структура рецензии на статью должна соответствовать установленным требованиям.

Содержание рецензии, содержащей рекомендацию статьи к публикации, должно аргументировано подтверждать, что рассмотренная статья содержит новые интересные результаты и заслуживает публикации.

Рецензия на статью представляется ответственному секретарю Редакционной коллегии журнала на бумажном носителе, должна быть подписана рецензентом (рецензентами) и иметь проставленную дату подписания рецензии.

Рецензии, не соответствующие указанным требованиям, ответственным секретарём Редакционной коллегии журнала не принимаются.

Рецензия хранится в делах Редакционной коллегии журнала в течение пяти лет от даты публикации статьи или от даты принятия Редакционной коллегией журнала решения об отказе в публикации статьи.

Заседание Редакционной коллегии журнала проводится по мере необходимости, но, как правило, не реже одного раза в квартал.

На заседании Редакционной коллегии журнала куратор рубрики (в случае невозможности присутствия на заседании куратора рубрики – уполномоченный им член Редакционной коллегии журнала), изучивший материалы представленной к публикации статьи и рецензию (рецензии) на эту статью, дает характеристику представленной к публикации статьи и свою оценку возможности (целесообразности) публикации данной статьи в журнале.

Решение Редакционной коллегии журнала о публикации статьи или о необходимости доработки статьи с учетом замечаний или о невозможности (нецелесообразности) публикации статьи принимается при наличии кворума заседания Редакционной коллегии журнала (присутствие на заседании более половины членов Редакционной коллегии журнала) квалифицированным большинством в две трети членов Редакционной коллегии журнала, присутствующих на заседании.

При наличии существенных разногласий во мнениях членов Редакционной коллегии журнала решение о публикации статьи, или о доработке статьи с учетом замечаний, или о невозможности (нецелесообразности) публикации статьи принимается главным редактором (председателем Редакционной коллегии) журнала или председательствующим на данном заседании Редакционной коллегии журнала заместителем главного редактора (заместителем председателя Редакционной коллегии) журнала.

При наличии научных, правовых либо иных существенных оснований главный редактор (председатель Редакционной коллегии) журнала может:

— затребовать дополнительные материалы, подтверждающие обоснованность (целесообразность, допустимость) данной публикации;

— отказать в публикации представленной статьи.

Ответственный секретарь Редакционной коллегии журнала в семидневный срок после принятия Редакционной коллегией журнала решения о публикации статьи или об отказе в публикации статьи направляет автору (авторам) статьи выписку из решения (мотивированного, в случае отказа от публикации статьи) Редакционной коллегии журнала по присланной статье. К выписке прикладываются копии рецензий на статью (с удаленными из этих копий сведениями о рецензентах статьи).

Ответственный секретарь Редакционной коллегии журнала осуществляет хранение контрольного экземпляра поступивших документов в течение пяти лет от даты принятия Редакционной коллегией журнала решения о публикации статьи или об отказе в публикации статьи.

Автор статьи дает письменное согласие на её воспроизведение на безвозмездной основе на странице журнала «Военный инженер» в сети Интернет. Выплата гонорара за публикацию не предусматривается.