УДК 338.245:330.522.45:796

Инженерно-оперативные проявления сотрудников силовых структур во взаимосвязи с параметрами их профессиональной физической подготовки

Пугачев И.Ю.[1]*, Астафьев К.А.[2]

[1] Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена
г. Санкт-Петербург, Россия
*ORCID: 0000-0003-3849-2322, pugachyov.i@yandex.ru**
[2] Воронежский институт ФСИН России
г. Воронеж, Россия
ORCID: 0009-0002-3218-2294, konstantin_as@mail.ru

Аннотация. Отмечается, что в настоящее время конкретная направленность и содержание физической подготовки и спорта для инженерно-технических специалистов являются предметом дискуссии, поскольку их труд не характеризуется доминирующим двигательным компонентом, как у десантников, спецназовцев или мотострелков. Но и у перечисленных специалистов также деятельность насыщена инженерными проявлениями. ***Целью работы*** являлось теоретико-экспериментальное уточнение направленности и содержания физической подготовки и спорта обучающихся военных представителей по инженерно-техническим специальностям на основе модернизации методик к использованию биометрических технологий. ***Материалы и методы исследования:*** методами исследования предстали: теоретический анализ и обобщение; наблюдение и беседа; профессиография; проверка и оценка психофизического состояния; педагогический эксперимент; математико-биометрический анализ обработки экспериментальных данных. Привлекалось 90 обучающихся по рассматриваемому профилю Военного учебно-научного центра (ВУНЦ) ВМФ «Военно-морская академия им. Н. Г. Кузнецова», ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А.Гагарина», инженерно-технического факультета Воронежского института ФСИН России в возрасте 19–27 лет. ***Результаты.*** Корреляционный анализ позволил определить наиболее значимые и ключевые составляющие, включающие кардиореспираторные параметры (k выносливости Кварка, PWC170 (кгм/мин), индекс напряжения регуляторных систем, относительное значение максимального потребления кислорода, периферическое сосудистое сопротивление), систему управления движениями (скорость распространения возбуждения по лучевому нерву), устойчивость психофизических познавательных процессов, кардиоваскулярную и динамическую силовую выносливость. **Заключение**. Статистический анализ, проведенный с использованием t-критерия Стьюдента (при уровне значимости $p<0,05$), подтвердил превосходство ЭГ по ключевым показателям инженерно-технических компетенций и состояния здоровья. ***Научная новизна:*** установлено, что направленность физической подготовки и спорта обучающихся по инженерно-техническим специальностям силовых структур характеризуется преимущественной ориентацией на упражнения координационно-управляющего и аэробного характера, но без акцента на достижение высоких нормативов. ***Практическая значимость:*** при тренировке специалистов целесообразно выдерживать пороговые рамки: максимальная частота сердечных сокращений – 178 уд/мин; пульсовый режим в восстановительном периоде – на уровне 118 уд/мин.

Ключевые слова: сотрудники силовых структур, инженерно-оперативные проявления, физическая подготовка, физическое состояние, содержание, биометрические технологии.

Для цитирования: Пугачев И.Ю.*, Астафьев К.А. Инженерно-оперативные проявления сотрудников силовых структур во взаимосвязи с параметрами их профессиональной физической подготовки. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2026; 21(1): 476-480.

Engineering and operational manifestations of law enforcement officers in relation to the parameters of their professional physical training

Igor Yu. Pugachev[1]*, Konstantin A. Astafyev[2]
[1] Herzen State Pedagogical University of Russia
Saint Petersburg, Russia
*ORCID: 0000-0003-3849-2322, pugachyov.i@yandex.ru**
[2] Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia
Voronezh, Russia
ORCID: 0009-0002-3218-2294, konstantin_as@mail.ru

Absract. It is noted that at present, the specific focus and content of physical training and sports for engineering and technical specialists are the subject of discussion, since their work is not characterized by a dominant motor component, like that of paratroopers, special forces or motorized infantry. But these specialists also have a lot of engineering activities. ***Purpose of the work*** was a theoretical and experimental refinement of the orientation and content of physical training and sports for military students in engineering and technical specialties based on the modernization of methods for the use of biometric technologies. ***Materials and research methods:*** the research methods were: theoretical analysis and generalization; observation and conversation; professiography; verification and assessment of the psychophysical state; pedagogical experiment; mathematical and biometric analysis of experimental data processing. 90 students were involved in the profile of the Military Educational and Scientific Center (VUNC) Navy "Naval Academy named after N.G. Kuznetsov", VUNTS of the Air Force "Military Air Academy named after Prof. N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin", Faculty of Engineering and Technology of the Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia at the age of 19–27 years. ***Results.*** Correlation analysis allowed us to identify the most significant and key components, including cardiorespiratory parameters (k Kva endurance, PWC170 (kg m/min), stress index of regulatory systems, relative value of maximum oxygen consumption, peripheral vascular resistance), motion control system (rate of propagation of excitation along the radial nerve), stability of psychophysical cognitive processes, cardiovascular and dynamic strength endurance. ***Conclusion.*** Statistical analysis conducted using the Student's t-test (with a significance level of $p<0,05$) confirmed the superiority of the EG in key indicators of engineering and technical competencies and health status. ***Scientific novelty:*** it has been established that the orientation of physical training and sports of students in engineering and technical specialties of law enforcement agencies is characterized by a predominant focus on exercises of a coordinating, controlling and aerobic nature, but without an emphasis on achieving high standards. ***Practical significance:*** when training specialists, it is advisable to maintain the threshold limits: the maximum heart rate is 178 beats per minute; the pulse rate during the recovery period is at 118 beats per minute.

Keywords: employees of law enforcement agencies, engineering and operational manifestations, physical training, physical condition, maintenance, biometric technologies.

For citation: Igor Yu. Pugachev*, Konstantin A. Astafyev. Engineering and operational manifestations of law enforcement officers in relation to the parameters of their professional physical training. Russian Journal of Physical Education and Sport. 2026; 21(1): 476-480.

Введение

Поле инженерно-технических специальностей характеризуется значительным превосходством над объемом штатно-должностной структуры прочих отраслей военной сферы, промышленности и других секторов деятельности силовых структур. Это обусловлено обширным перечнем военно-учетных инженерно-технических специальностей, включающим десятки направлений, дифференцированных на тысячи гетерогенных специализаций на уровне государства. Технологический прогресс индустрии, возникновение и увеличение мощностей модернизированных военных комплексов, а также непрерывная целесообразность совершенствования технологий актуализируют

инженерно-технические специализации на ведущие позиции. В состав данной категории работников входят специалисты по компьютерной инженерии, технологиям и дизайну, инженеры-строители, инженеры-кинологи и орнитологи, механики Военно-Морского Флота, инженерно-технический персонал Военно-космических сил (специалисты по самолетам и двигателям, авиавооружению, авиационному и космическому оборудованию, радиоэлектронному оборудованию, эксплуатации наземной техники, связи и т.д.), инженеры-конструкторы и инженерно-технические специалисты по обслуживанию медицинской техники, инженерный состав ракетных войск стратегического назначения и мн. др. В настоящее время конкретная направленность и содержание физической подготовки и спорта для инженерно-технических специалистов являются предметом дискуссии, поскольку их труд не характеризуется доминирующим двигательным компонентом, как у десантников, спецназовцев или мотострелков. Но и у перечисленных специалистов также деятельность насыщена инженерными проявлениями [1], (нужно точно рассчитывать количество взрывчатого вещества, уметь изготавливать сложные сосредоточенные заряды; организовать фортификационное оборудование боевой позиции, указать участки расчистки местности для улучшения наблюдения и ведения огня, произвести разбивку окопов для пулемётчика, гранатомётчика и стрелков на основных и запасных огневых позициях и мн. др.). Инженерно-техническая деятельность преимущественно связана с интеллектуальным творчеством, эмоциональным и мыслительным процессом, умозаключениями, что составляет внутренние «невидимые» энергетические механизмы основного обмена [2]. Практика организации профессиональной физической подготовки в системе высшего военного образования демонстрирует значительное противоречие между методикой подбора содержания и процедурой определения преимущественной направленности формирования двигательных навыков и развития физических способностей сотрудников, труд которых насыщен инженерными проявлениями. Инженерные действия не выражены значительной моторикой мышечного компонента тела. В условиях необходимости систематизации и трансформации множества физических упражнений в практико-технологические варианты обучения курсантов и слушателей, возникает потребность в корректировке руководящих документов по прикладной физической подготовке. Это обусловлено необходимостью интеграции современных научных достижений в области педагогики, физиологии и спортивной науки для оптимизации учебного процесса.

Целью работы является теоретико-экспериментальное уточнение направленности и содержания физической подготовки и спорта обучающихся военных представителей по инженерно-техническим специальностям на основе модернизации методик к использованию биометрических технологий.

Материалы и методы

Методами исследования предстали: теоретический анализ и обобщение; наблюдение и беседа; профессиография; проверка и оценка психофизического состояния; педагогический эксперимент; математико-биометрический анализ обработки экспериментальных данных.

Результаты и обсуждение

К пролонгированному исследованию привлекалось 90 обучающихся по рассматриваемому профилю Военного учебно-научного центра (ВУНЦ) ВМФ «Военно-морская академия им. Н. Г. Кузнецова», ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», инженерно-технического факультета Воронежского института ФСИН России в возрасте 19–27 лет, которые проверялись по объемным тестам, отражающим их двигательно-функциональные кондиции. В рамках исследования были проанализированы функционально-анатомические параметры, включающие силу мышц кисти, становую динамометрию, обхватные измерения, а также относительные и абсолютные величины дистанционных диаметров плеча и предплечья, что в совокупности составило 62 показателя. Двигательный компонент оценивался через призму развития основных физических качеств и их взаимосвязей, а также уровня навыков в плавательной подготовке, единоборствах и лыжных передвижениях, что охватывало 35 двигательных тестов. Функциональное состояние внутренних органов и систем регистрировалось до и после выполнения упражнений, что включало 120 показателей. В частности, оценивались данные метаболизма, сердечной деятельности, нейромоторного аппарата и психофизиологических функций. Эти значения сопоставлялись с уровнем развития внешнего критерия, представляющего собой интегративную оценку успеваемости по инженерным дисциплинам, что позволило провести комплексную взаимосвязь между аспектами физической подготовленности. Пред-

варительное сравнительное исследование психофизических кондиций полярных групп выявило, что у более подготовленных индивидов наблюдаются улучшенные показатели в беге на 3000 м, поднимании гири и выполнении гимнастических упражнений. Корреляционный анализ позволил определить наиболее значимые и ключевые составляющие, включающие кардиореспираторные параметры (k выносливости Квааса, PWC170 (кгм/мин), индекс напряжения регуляторных систем, относительное значение VO2max, периферическое сосудистое сопротивление), систему управления движениями (скорость распространения возбуждения по лучевому нерву), устойчивость психофизических познавательных процессов, кардиоваскулярную и динамическую силовую выносливость (проба Мартинета, ударный объем крови, подтягивание на перекладине, поднимание ног к перекладине), ловкость (комбинированный комплекс), уровень дееспособности в единоборствах, а также анатомо-физиологические характеристики «мышечно-весовой структуры» (идеальная масса тела по Лоренцу, плотность тела, содержание обезжиренной массы). Это подчеркивает важность «скрытых» компонентов здоровьесбережения, которые являются основой созидательного труда курсантов-инженеров. Совершенствование этих критериев стало центральной идеей опытного исследования. Было актуально выявить комплексный валидный компонент, имеющий насыщенную связь с гомогенной структурой, что предполагало применение анализов частной (не выше 2-го порядка) и множественной корреляции интегрированного блока функциональной дееспособности курсанта с массивом их двигательных кондиций. Для обеспечения информативной статистики биометрических данных было использовано 27 значений инвариантов оценки наиболее успешных в формировании компетенций по предназначению курсантов и слушателей. Представленные результаты эксперимента убедительно демонстрируют значимость аэробного критерия и ловкости в структуре двигательных качеств и навыков профильных специалистов. Эти данные дополняют выводы о существенной роли индивидуальных параметров в формировании физического состояния инженеров, техников и механиков. Оригинальность предложенной программы тренировок заключалась в использовании маятникообразного метода регулирования величины физической нагрузки, преимущественно в диапазоне высокой интенсивности [3-4], поскольку именно в вузе возможен пик тренировочных возможностей, закладывающих базу состояния в дальнейшей деятельности в войсках. Максимальная частота сердечных сокращений достигала 178 уд/мин, а пульсовый режим в восстановительном периоде поддерживался на уровне 118 уд/мин. Объем нагрузки увеличивался по строго регламентированной ступенчатой схеме, а при недостаточном психофизическом состоянии применялся интервальный метод, направленный на максимальное потребление кислорода. Ключевым аспектом программы являлась индивидуально-коллективная организация нагрузочных заданий, дифференцированных по уровням двигательных кондиций (высокому, среднему и низкому). Эффективность программы оценивалась в рамках пролонгированного педагогического исследования, проводившегося в период с 2000 по 2025 годы. В эксперименте приняли участие 90 испытуемых, результаты которых сравнивались с контрольной группой (КГ), обучавшейся по традиционной образовательной программе. Тестирование обеих групп проводилось дважды. Анализ биометрических данных ретеста показал, что в экспериментальной группе (ЭГ) значительно выше доля курсантов-инженеров, выполнивших нормативы на уровни «4» и «5», по сравнению с КГ. Статистический анализ, проведенный с использованием t-критерия Стьюдента (при уровне значимости $p<0,05$), подтвердил превосходство ЭГ по ключевым показателям инженерно-технических компетенций и состояния здоровья. Таким образом, предложенная программа тренировок демонстрирует высокую эффективность взаимосвязи в улучшении физической подготовленности и профессиональных качеств специалистов инженерно-технического профиля силовых структур.

Заключение

На основе вариаций применения биометрических методик, которые включают пошагово-ступенчатое выявление информативных показателей физического состояния индивида, используя пятиэтапный алгоритм «просеивания» – от одномерного анализа к двухмерному анализу, затем к первой интеграции признаков, далее к многомерным анализам и, наконец, ко второй интеграции признаков, – было установлено следующее: во-первых, направленность физической подготовки и спорта обучающихся по инженерно-техническим специальностям силовых структур характеризуется преимущественной ориентацией на упражнения координационно-управляющего и аэробного характера, но без акцента на достижение высоких нормативов; во-вторых, доминирующей организационной структурой проведения занятий следует выделить персонально-коллективный метод при планировании функционально-нагрузочных

тренировок, учитывающих неравномерность развития двигательных кондиций курсантов и слушателей.

Список литературы

1. Кузнецова З.М., Рябчук А.В., Лабещенков О.В. Теоретические и практические аспекты индивидуализации воздушно-десантной подготовки курсантов инженерного профиля. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2018; 13(2): 197-205. DOI 10.14526/02_2018_326.

2. Пугачев И.Ю. Специфические особенности профессионально-прикладной физической тренировки инженера-оператора дрона-камикадзе с искусственным интеллектом. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2025; 20(1): 397-401.

3. Pyanzin A.I., Kuznetsova L.V., Pyanzina N.N. et al. Individual modeling of speed-strength preparedness. *Minerva Orthopedics*. 2021; 72(3): 341-342. DOI 10.23736/S2784-8469.20.04007-2.

4. Кузнецова З.М., Овчинников Ю.Д. Усталость - биомеханическая категория. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2018; 13(1): 178-183. DOI 10.14526/01_2018_298.

References

1. Zinaida M. Kuznetsova, Andrey V. Ryabchuk, Oleg V. Labeshchenkov. Theoretical and practical aspects of airborne training individualization of engineering profile cadets. *Pedagogiko-psihologicheskie I mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury I sporta = The Russian Journal of Physical Education and Sport*. 2018; 13(2): 197-205. DOI 10.14526/02_2018_326. [In Russ., In Engl.].

2. Igor Yu. Pugachev. Specific Features of Professional and Applied Physical Training of a Kamikaze Drone Operator with Artificial Intelligence. *Pedagogiko-psihologicheskie I mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury I sporta = Russian Journal of Physical Education and Sport*. 2025; 20(1): 397-401 [In Russ., In Engl.].

3. Pyanzin A.I., Kuznetsova L.V., Pyanzina N.N. et al. Individual modeling of speed-strength preparedness. ***Minerva Orthopedics***. 2021; 72(3): 341-342. DOI 10.23736/S2784-8469.20.04007-2 [In Italian].

4. Zinaida M. Kuznetsova, Yuriy D. Ovchinnikov. Fatigue - Biomechanical Category. *Pedagogiko-psihologicheskie I mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury I sporta = Russian Journal of Physical Education and Sport*. 2018; 13(1): 178-183. DOI 10.14526/01_2018_298. [In Russ., In Engl.].

Статья поступила в редакцию: 16.02.2026

Пугачев Игорь Юрьевич *– кандидат педагогических наук, доцент, Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена, 191186, Россия, г. Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, дом 48, e-mail: pugachyov.i@yandex.ru*

Астафьев Константин Алексеевич *– кандидат педагогических наук, доцент, Воронежский институт ФСИН России, 394072, Россия, г. Воронеж ул. Иркутская, дом 1 «А», e-mail: konstantin_as@mail.ru*