

5.8.7. Методология и технология профессионального образования

УДК 378.14.796, 796.011

DOI 10.37493/2307-907X.2023.1.10

Дубровская Юлия Аркадьевна, Пихконен Леонид Валентинович,  
Руденко Геннадий Викторович

## ВНЕДРЕНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ИМИТАЦИОННЫХ АДАПТИРОВАННЫХ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ГОРНОЕ ДЕЛО»

Современный горноспасатель при проведении аварийно-спасательных работ должен в совершенстве знать технологии горнодобывающей отрасли, методы и технические средства спасения людей и ликвидации последствий аварий. Иметь отменное здоровье и особую физическую и психологическую подготовленность для выполнения профессиональных задач, связанных с экстремальными психофизическими нагрузками. В программу по специализированной физической подготовке важно включить конкретные физические упражнения, необходимые в профессиональной деятельности горного инженера-спасателя, которые в упрощенном виде можно отрабатывать в спортзале или на спортивных площадках вуза. Авторы делятся опытом, как простыми и доступными средствами подготовить студентов к тренировкам и сдаче нормативов по программе специализированной физической подготовки в учебных центрах горноспасательных подразделений. Показатели входного экспресс-теста для определения состояния сердечно-сосудистой системы обучающихся необходимы для определения их физической готовности к выполнению комплекса имитационных адаптированных упражнений и готовности к динамической работе на выносливость. Начинать формирование профессионально значимых качеств горных инженеров-спасателей необходимо с облегченного комплекса физических упражнений. Обучающиеся, показавшие результат не ниже среднего, могут приступать к упражнениям для выполнения горноспасательных работ «тяжелой степени тяжести», представленным в статье.

**Ключевые слова:** горный инженер-спасатель, специализированная физическая подготовка, предприятия минерально-сырьевого комплекса.

**Yuliya Dubrovskaya, Leonid Pikhkonen, Gennady Rudenko**

### INTRODUCTION INTO THE EDUCATIONAL PROCESS OF IMITATION ADAPTED EXERCISES FOR THE PREPARATION OF STUDENTS IN THE SPECIALTY MINING

A modern mountain rescuer during emergency rescue operations should know the mining industry technologies, methods and technical means of rescuing people and eliminating the consequences of accidents perfectly. Have excellent health and special physical and psychological readiness to perform professional tasks associated with extreme psychophysical loads. In the program of specialized physical training, it is important to include specific physical exercises necessary in the professional activity of a mining engineer-rescuer, which in a simplified form can be practiced in the gym or on the sports grounds of the university. The authors share their experience on how to prepare students for training and passing standards according to the program of specialized physical training in the training centers of mountain rescue units by simple and affordable means. The indicators of the entrance express test for determining the state of the cardiovascular system of students are necessary to determine their physical readiness to perform a set of simulated adapted exercises and readiness for dynamic endurance work. It is necessary to begin the formation of professionally significant qualities of mountain rescue engineers with a lightweight set of physical exercises. Students who have shown a result not lower than average can start exercises for performing "severe severity" mountain rescue operations, presented in the article.

**Key words:** mining engineer-rescuer, specialized physical training, enterprises of the mineral resource complex.

**Введение / Introduction.** Для выполнения сложных профессиональных задач обучающимся необходима особая физическая подготовка, авторы определили ее как «специализированную физическую подготовку» будущих горных инженеров-спасателей, формирующую и развивающую физические навыки и умения, связанные с профессиональной деятельностью горного инженера-спасателя.

Задачи специализированной физической подготовки можно разделить на общие и специальные. Общими задачами физической подготовки являются: формирование и развитие физической выносливости, силы, быстроты, ловкости, скорости реакции, способности к перенесению длительных статических усилий; повышение устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов профессиональной деятельности: перегреванию, непригодным для дыхания условиям; формирование уверенности в своих силах, умение технично переключаться с одного вида деятельности на другой, развитие смелости и решительности, инициативы и находчивости.

Специальные задачи физической подготовки: совершенствование функциональных резервов организма для работы со значительными физическими нагрузками и психическим напряжением в максимально приближенных к реальным условиям: ограниченная видимость, минимальное пространство для передвижения, резкие колебания пригодной для дыхания атмосферы и температуры в зоне проведения спасательных работ и пр.; овладение навыками быстрого передвижения в условиях, близких к аварийным, преодоления препятствий, переноса грузов и людей; развитие ловкости, пространственной ориентации, смелости, настойчивости при действиях в сложных аварийных ситуациях.

Специализированная физическая подготовка заключается в систематическом, многократном повторении упражнений, с постепенным усложнением условий их выполнения и увеличением физической нагрузки. Комплекс упражнений регламентирован для всех горноспасателей, включая респираторщиков, командиров отделений, профессиональных спасателей, задействованных на оперативной работе при возникновении чрезвычайных ситуаций, «Порядком организации и проведения систематической профессиональной подготовки респираторщиков и командиров ФГУП «ВГСЧ» к выполнению горноспасательных работ» (далее – порядок), который утвержден Приказом Федерального государственного унитарного предприятия «Военизированная горноспасательная часть» (далее – ВГСЧ) для всех подразделений РФ [1]. Выпускники по специальности «Горное дело» направленности (профиля) «Технологическая безопасность и горноспасательное дело» после окончания обучения при трудоустройстве на предприятия минерально-сырьевого комплекса, в военизированные горноспасательные подразделения в обязательном порядке будут сдавать все нормативы профессиональной подготовки. Для успешного прохождения данного испытания физической и психологической подготовленности к выполнению задач считаем необходимым включить имитационные адаптированные упражнения для отработки на занятиях по физической культуре и спорту, а также во время прохождения учебных и производственных практик. Систематические тренировки закрепляют упражнения на подсознательном уровне, формируют мышечную память, что позволит оперативно реагировать и применять сформированные навыки в условиях аварийно-спасательных работ и ликвидации чрезвычайных ситуаций [8, 9].

Целью исследования стал подбор имитационных адаптированных упражнений для их применения в рамках специализированной физической подготовки на занятиях по физической культуре и спорту, а также во время прохождения учебных и производственных практик.

Объектом исследования выступила профессиональная подготовка горных инженеров-спасателей в вузе.

Предметом исследования явилось формирование и развитие профессионально значимых физических качеств горных инженеров-спасателей, функциональных резервов организма на занятиях по физической культуре и спорту в высшем учебном заведении для повышения эффективности выполнения поставленных задач в условиях экстремальных ситуаций.

**Материалы и методы / Materials and methods.** Профессиональная подготовка горных инженеров-спасателей определяется их физической готовностью, а также умением правильно определять методы и средства для проведения аварийных работ и работ по спасению людей. Для обеспечения готовности будущих горноспасателей к выполнению профессиональных задач необходима систематическая подготовка студентов в течение всего периода их обучения по специальности.

Среди основных видов занятий, в соответствии с «Общими положениями организации подготовки респираторщиков, командиров отделений и командного состава» и Порядком, обозначены физическая и психологическая подготовки, которые включают:

- выполнение нормативов физических упражнений;
- тренировки в тепловой камере в респираторах в условиях высоких температур и влажности для определения тепловой устойчивости горноспасателей;
- тренировки в респираторах с целью формирования и поддержания у горноспасателей необходимого уровня следующих профессиональных качеств: навыков дыхания и выполнения тяжелых физических работ в изолирующих дыхательных аппаратах; способности организма переносить кратковременные тяжелые физические нагрузки в условиях высокой температуры и влажности рудничного воздуха; физической работоспособности и выносливости.

Систематическая и профессиональная подготовка респираторщиков и работников командного состава подразделений и служб ФГУП «ВГСЧ» включает: формирование умений правильно определять методы и средства для ликвидации аварий, проведения спасательных работ; организацию и проведение аварийно-спасательных и технических работ [1]. Тренировки проводятся в горноспасательных взводах, пунктах и учебных центрах, Военизированных горноспасательных отрядах (далее – ВГСО), на учебно-тренировочных базах. На этих базах в рамках образовательного процесса на учебных и производственных практиках проходили специализированную физическую подготовку и обучающиеся по специальности «Горное дело» направленности (профиля) «Технологическая безопасность и горноспасательное дело» [2–3]. Анализ опыта проведения практик с обучающимися на учебно-тренировочных базах ВГСО показал, что существующая общефизическая подготовка в рамках дисциплины «Физическая культура и спорт» и элективных дисциплин по физической культуре и спорту не обеспечивает должного формирования специализированных физических умений и навыков, необходимых горному инженеру-спасателю.

Поэтому считаем необходимым начиная с первого года обучения ввести в курс общефизической подготовки элементы имитационных адаптированных упражнений, которые можно выполнять на имеющейся материальной базе вузов. Предлагаем начинать подготовку обучающихся с «облегченного комплекса» физических упражнений и комплекса упражнений «средней тяжести» для студентов 1–6 курсов [2–3]. Шестилетний опыт подготовки горных инженеров-спасателей показал, что максимальный эффект достигается тренировками с чередованием комплексов упражнений по степени тяжести выполняемой работы.

Перед занятиями, в соответствии с требованиями «Порядка» [1], определяем степень готовности обучающихся к нагрузкам. Проводим тест на состояние сердечно-сосудистой системы, который включает следующие упражнения [1, с. 22]:

- 1) преодоление дистанции 2 400 м, оценка готовности и время преодоления дистанции представлены в таблице 1.

Таблица 1

Преодоление дистанции 2400 м

№	Оценка (степень) подготовленности	Время преодоления дистанции 2 400 м, мин
1.	Низкая	18 и больше
2.	Пониженная	от 15 до 18
3.	Средняя	от 12 до 15
4.	Высокая	от 10 до 12
5.	Очень высокая	менее 10

- 2) степ-тест на выносливость по индексу Гарвардского степ-теста (далее ИГСТ). ИГСТ подсчитывается после определенного количества восхождений на ступеньку высотой 50 см, шириной не менее 40 см, глубиной не менее 35 см. Оценки готовности по индексу Гарвардского степ-теста представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Оценка готовности по индексу Гарвардского степ-теста**

№	ИГСТ	Оценка готовности
1.	Менее 55	плохая
2.	56–64	ниже средней
3.	65–79	средняя
4.	80–89	хорошая
5.	Более 90	отличная

- 3) подтягивание на перекладине: степень подготовленности при выполнении данного упражнения представлена в таблице 3.

Таблица 3

**Степень подготовленности при выполнении подтягивания на перекладине**

№	Степень подготовленности	Количество раз
1.	Низкая	4
2.	Пониженная	6
3.	Средняя	8
4.	Высокая	10
5.	Очень высокая	12

- 4) жим гири 16 кг: степень подготовленности при выполнении данного упражнения представлена в таблице 4.

Таблица 4

**Степень подготовленности при выполнении жима гири в 16 кг**

№	Степень подготовленности	Количество раз
1.	Низкая	15
2.	Пониженная	20
3.	Средняя	25
4.	Высокая	30
5.	Очень высокая	35

- 5) отжимание от пола в упоре лежа: степень подготовленности при выполнении данного упражнения представлена в таблице 5.

Таблица 5

**Степень подготовленности при выполнении отжимания от пола в упоре лежа**

№	Степень подготовленности	Количество раз
1.	Низкая	15
2.	Пониженная	20
3.	Средняя	25
4.	Высокая	30
5.	Очень высокая	35

В таблице 6 представлена степень оценки работоспособности и выносливости по каждому тесту, определяемая по пятибалльной шкале.

Таблица 6

**Степень оценки работоспособности и выносливости**

№	Степень подготовленности	Количество баллов
1.	Низкая	1
2.	Пониженная	2
3.	Средняя	3
4.	Высокая	4
5.	Очень высокая	5

Общая оценка работоспособности и выносливости определяется как средняя величина суммы четырех проверочных тестов: 1, 3, 4, 5. Следует считать оценку физической работоспособности и выносливости равной: 1–1,5 балла – низкой; 1,6–2,5 балла – пониженной; 2,6–3,5 балла – средней; 3,6–4,5 балла – высокой; 4,6–5,0 балла – очень высокой.

После прохождения теста на состояние сердечно-сосудистой системы и оценки готовности к динамической работе на выносливость по индексу Гарвардского степ-теста обучающиеся, показавшие результат не ниже среднего, приступают к упражнениям для выполнения горноспасательных работ «тяжелой степени тяжести выполняемой работы».

К «тяжелой степени тяжести выполняемой работы» относятся [1, с. 14]: возведение шлакоблочной или бетонной перемычки; транспортировка «пострадавшего» на носилках по вертикальным, горизонтальным и наклонным выработкам; ходьба по наклонным выработкам; движение по лестничному отделению шурфа; применение ручной пилы.

Рассмотрим комплекс имитационных адаптированных упражнений для тренировки обучающихся для выполнения работ «тяжелой степени тяжести выполняемой работы».

1. Возведение шлакоблочной или бетонной перемычки: перетаскивание гантелей и гирь по горизонтали и установка их на скамьи и столы. Изометрическое упражнение развивает силовые способности пассивного напряжения мышц для удержания груза на предплечьях и плечах и активного напряжения на перемещение на высоту гантелей и гирь. Легко реализуется в спортзале или на спортивной площадке вуза.
2. Транспортировка «пострадавшего» на носилках по вертикальным, горизонтальным и наклонным выработкам: базовое упражнение для формирования и развития силовой выносливости горноспасателей можно выполнять в спортзале, закрепив блок на перекладине; небольшая высота перекладины и маты на полу позволяют выполнять упражнения в безопасном режиме. Выполнять можно в группе из 3 человек, попеременно перемещая «пострадавшего» сначала по горизонтальной поверхности, затем через небольшие препятствия – маты, а затем, например, через гимнастическое бревно, имитируя перенос «пострадавшего» через завалы. Упражнение необходимо выполнять без носилок и с носилками, усложняя перенос от вертикального положения до перетаскивания «пострадавшего» на одеяле вдвоем ползком по горизонтальной поверхности, имитируя стесненные условия выработки.
3. Ходьба по наклонным выработкам: ходьба обучающихся с рюкзаком 12 кг, имитирующим вес респиратора, по гимнастическому бревну; передвижение по подвешенному на цепях брусу со свободным перемещением. Упражнение развивает координацию в виде статической и динамической устойчивости передвижения.
4. Движение по лестничному отделению шурфа: подъем обучающихся по шведской стенке с рюкзаком 12 кг, имитирующим вес респиратора. Это силовое упражнение, развивает силу, выносливость, ловкость и координацию движений. Пример тренировки в учебной шахте по вертикальным выработкам приведен на рисунке.



Рис. Тренировка в учебной шахте по вертикальным выработкам и тренажер «движущаяся» лестница

5. Применение ручной пилы: работа с резиновым жгутом, амортизаторами или экспандерами. Силовое упражнение с внешним сопротивлением упругих предметов, сначала выполняется двумя руками, затем – одной. При продолжительном применении упражнение формирует и развивает силу и выносливость.

**Результаты и обсуждение / Results and discussion.** Опыт внедрения авторами в образовательный процесс имитационных адаптированных упражнений для подготовки обучающихся в рамках занятий по физической культуре и спорту и учебных и производственных практик показал необходимость поэтапного формирования профессионально важных качеств обучающихся: входной экспресс-тест, определяющий физическую готовность обучающихся к выполнению комплекса имитационных адаптированных упражнений и готовность к динамической работе на выносливость. В зависимости от результатов входного экспресс-теста, переход обучающихся к тренировкам по «облегченному комплексу физических упражнений» или при показателях результатов экспресс-теста не ниже среднего – к комплексу упражнений «средней и тяжелой степени тяжести выполняемой работы».

Предложенный комплекс упражнений, апробированный с 2013 по 2018 годы в рамках подготовки обучающихся по специальности «Горное дело» направленности (профиля) «Технологическая безопасность и горноспасательное дело», обеспечил формирование профессионально важных качеств будущих горноспасателей. Контрольные испытания по определению динамики физической подготовленности горноспасателей позволили подтвердить эффективность комплекса имитационных адаптированных упражнений, устойчивую динамику роста результатов по всем параметрам, включая силовую подготовленность и выносливость [4].

**Заключение / Conclusion.** Специализированная физическая подготовка – необходимый элемент профессиональной подготовки обучающихся по специальности «Горное дело» направленности (профиля) «Технологическая безопасность и горноспасательное дело», который обеспечивает формирование и развитие профессионально значимых умений и навыков, физических и психических качеств, необходимых для выполнения профессиональных задач горными инженерами-спасателями [5, 6, 7].

Начинать специализированную подготовку студентов рекомендуется с 1-го года обучения в рамках дисциплин по физической культуре и спорту и программ учебных и производственных практик, с введения в курс общефизической подготовки элементов имитационных адаптированных физических упражнений, для выполнения которых достаточно материальной базы образовательной организации.

## ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. О Порядке организации и проведения систематической профессиональной подготовки респираторщиков и командиров ФГУП «ВГСЧ» к выполнению горноспасательных работ : Приказ МЧС России от 09.12.2020 № 912. – URL: <https://vgsch.organizations.mchs.gov.ru/dokumenty/5107>. – Текст : электронный.
2. Дубровская, Ю. А. Формирование профессионально значимых качеств горноспасателей средствами физической культуры / Ю. А. Дубровская, Г. В. Руденко, Е. А. Изотов // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 3. – С. 82–83. – Текст : непосредственный.
3. Дубровская, Ю. А. Формирование профессиональных компетенций будущих горноспасателей средствами физической подготовки / Ю. А. Дубровская, Г. В. Руденко, Л. В. Пихконен // Теория и практика физической культуры. – 2021. – № 4. – С. 41–43. – Текст : непосредственный.
4. Дубровская, Ю. А. Комплекс специальных упражнений для формирования профессионально значимых физических качеств горноспасателей / Ю. А. Дубровская, Г. В. Руденко, Л. В. Пихконен // Вестник Томского гос. ун-та. – 2022. – № 483. – Текст : непосредственный.
5. Соболев, Г. Г. Горноспасатели / Г. Г. Соболев. – Москва : Недра, 1991. – 251 с.: ил. – ISBN 5-247-01763-3. – Текст : непосредственный.
6. Соболев, Г. Г. Организация и ведение горноспасательных работ в шахтах / Г. Г. Соболев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Недра, 1988. – 279 с.: ил. – Текст : непосредственный.
7. Богачев, В. Н. Физические упражнения как средство контроля состояния готовности горноспасателя к выполнению профессиональной деятельности : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / В. Н. Богачев. – Санкт-Петербург : СПбГТУ им. Г. В. Плеханова, 2001. 22 с. – Текст : непосредственный.
8. Kowalski-Trakofler K., Vaught C., Brnich M. Expectations Training for Miners Using Self-Contained Self-Rescuers in Escapes from Underground Coal Mines // Journal of Occupational and Environmental Hygiene. – 2008. – 4 August. – Text : unmediated.
9. Physiological demands of mountain rescue // Emergency Medicine Journal. – 2011. – Vol. 29(9). – P. 7. – DOI: 10.1136/emmermed-2011-200485 – Text : unmediated.

## REFERENCES AND INTERNET RESOURCES

1. O Poryadke organizatsii i provedeniya sistematicheskoi professional'noi podgotovki respiratorshchikov i komandirov FGUP «VGShCh» k vypolneniyu gornospasatel'nykh rabot : Prikaz MChS Rossii ot 09.12.2020 № 912. – URL: <https://vgsch.organizations.mchs.gov.ru/dokumenty/5107>.
2. Dubrovskaya, Yu. A. Formirovanie professional'no znachimykh kachestv gornospasatelej sredstvami fizicheskoy kul'tury (Formation of professionally significant qualities of mountain rescuers by means of physical culture) / Yu. A. Dubrovskaya, G. V. Rudenko, E. A. Izotov // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. – 2022. – № 3. – S. 82–83.
3. Dubrovskaya, Yu. A. Formirovanie professional'nykh kompetencij budushchih gornospasatelej sredstvami fizicheskoy podgotovki (Formation of professional competencies of future mountain rescuers by means of physical training) / Yu. A. Dubrovskaya, G. V. Rudenko, L. V. Pikhkonen // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. – 2021. – № 4. – S. 41–43.
4. Dubrovskaya, Yu. A. Kompleks special'nykh uprazhnenij dlya formirovaniya professional'no znachimykh fizicheskikh kachestv gornospasatelej (A set of special exercises for the formation of professionally significant physical qualities of mountain rescuers) / Yu. A. Dubrovskaya, G. V. Rudenko, L. V. Pikhkonen // Vestnik Tomskogo gos. un-ta. – 2022. – № 483.
5. Sobolev, G. G. Gornospasateli (Mountain rescuers) / G. G. Sobolev. – Moskva : Nedra, 1991. – 251 s.: il. – ISBN 5-247-01763-3.
6. Sobolev, G. G. Organizaciya i vedenie gornospasatel'nykh rabot v shahtah (Organization and conduct of mine rescue operations in mines) / G. G. Sobolev. – 3-e izd., pererab. i dop. – Moskva : Nedra, 1988. – 279 s.: il.
7. Bogachev, V. N. Fizicheskie uprazhneniya kak sredstvo kontrolya sostoyaniya gotovnosti gornospasatelya k vypolneniyu professional'noj deyatel'nosti (Physical exercises as a means of monitoring the state of readiness of a mountain rescuer to perform professional activities) : avtoreferat dissertacii na soiskanie uchyonoj stepeni kandidata pedagogicheskikh nauk / V. N. Bogachev. – Sankt-Peterburg : SPbGGU im. G. V. Plekhanova, 2001. – 22 s.

8. Kowalski-Trakofler K., Vaught C., Brnich M. Expectations Training for Miners Using Self-Contained Self-Rescuers in Escapes from Underground Coal Mines // Journal of Occupational and Environmental Hygiene. – 2008. – 4 August.
9. Physiological demands of mountain rescue // Emergency Medicine Journal. – 2011. – Vol. 29(9). – P. 7. – DOI: 10.1136/emmermed-2011-200485.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Дубровская Юлия Аркадьевна**, кандидат педагогических наук, доцент, начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет». E-mail: DubrovskayaY-A@mail.ru

**Пихконен Леонид Валентинович**, кандидат технических наук, горный инженер, лектор АНО ДПО «Учебный центр «МАЭБ»». E-mail: DubrovskayaY-A@mail.ru

**Руденко Геннадий Викторович**, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой физического воспитания ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет». E-mail: DubrovskayaY-A@mail.ru

#### INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Yulia Dubrovskaya**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Licensing, Accreditation and Quality Control of Education, St. Petersburg Mining University. E-mail: DubrovskayaY-A@mail.ru

**Leonid Pikhkonen**, Candidate of Technical Sciences, mining engineer, lecturer ANO DPO «UTS «MAEB»». E-mail: DubrovskayaY-A@mail.ru

**Gennady Rudenko**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Physical Education, St. Petersburg Mining University. E-mail: DubrovskayaY-A@mail.ru