

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 244442

ПРОТИВОШУМНЫЕ НАУШНИКИ

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)*

Авторы: *Дука Никита Евгеньевич (RU), Кольвах Константин Андреевич (RU), Степанцова Анастасия Юрьевна (RU), Лишманов Глеб Сергеевич (RU)*

Заявка № 2026110833

Приоритет полезной модели 09 апреля 2026 г.

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации 30 июня 2026 г.

Срок действия исключительного права
на полезную модель истекает 09 апреля 2036 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61F 11/14 (2026.05)

(21)(22) Заявка: 2026110833, 09.04.2026

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.04.2026Дата регистрации:
30.06.2026

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.04.2026

(45) Опубликовано: 30.06.2026 Бюл. № 19

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II",
Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Дука Никита Евгеньевич (RU),
Кольвах Константин Андреевич (RU),
Степанцова Анастасия Юрьевна (RU),
Лишманов Глеб Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

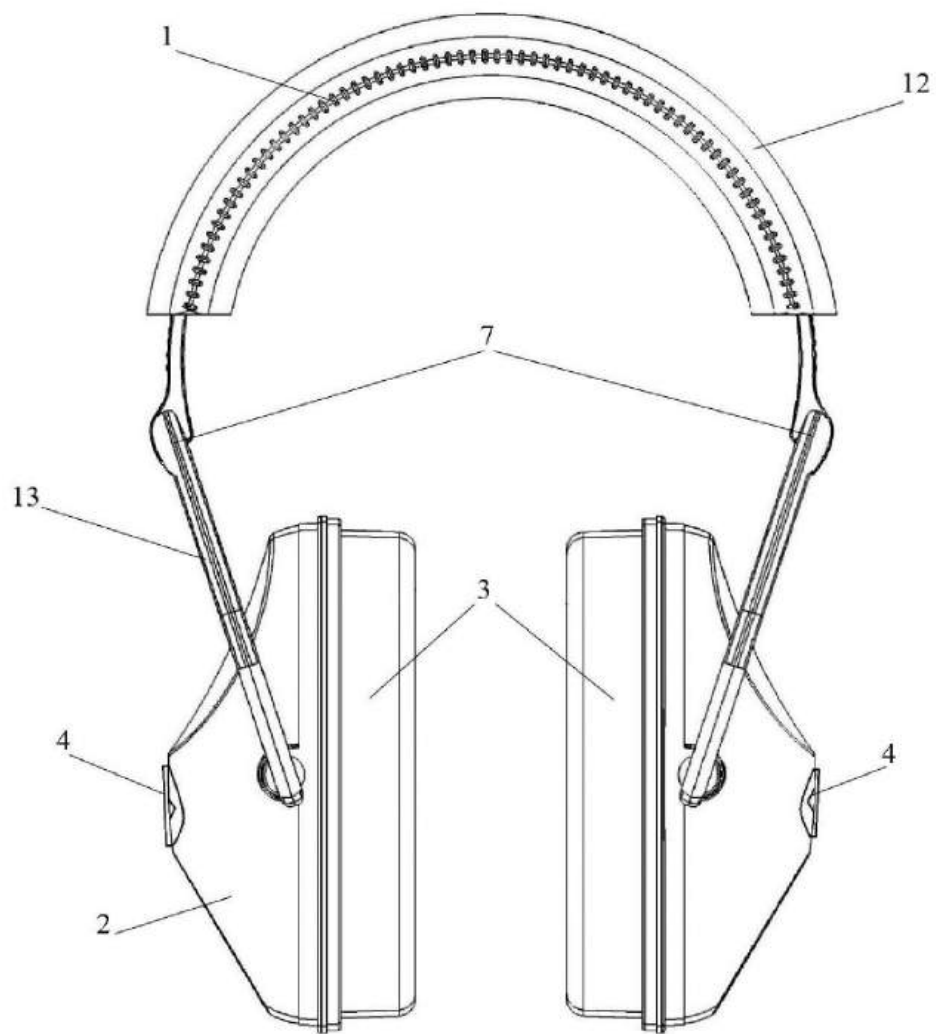
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II"
(RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 226029 U1, 17.05.2024. RU
2063068 C1, 27.06.1996. RU 118189 U1, 20.07.2012.
SU 1801438 A1, 15.03.1993. US 0010878798 B2,
29.12.2020. WO 2020012229 A1, 16.01.2020. CN
206524934 U, 26.09.2017.

(54) ПРОТИВОШУМНЫЕ НАУШНИКИ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к средствам индивидуальной защиты работников при ведении подземных горных работ, а именно к средствам индивидуальной защиты органа слуха от шума в условиях подземной добычи угля. Техническим результатом является повышение степени защиты органа слуха при ведении подземных горных работ. Повышение степени защиты органа слуха,

в частности горнорабочих, обеспечивается поглощением средних и высоких частот двухслойной структурой звукопоглотителя. В результате применения противошумные наушники способны обеспечить снижение производственного шума до нормируемого ПДУ шума.



Фиг. 1

Полезная модель относится к средствам индивидуальной защиты, а именно к средствам индивидуальной защиты органа слуха от шума в условиях подземной добычи угля.

Известны противошумные наушники (патент RU № 160395, опубликован 20.03.2016),
5 которые содержат жесткий полый корпус, амортизационный валик и П-образные проволочные скобы с шарнирами для фиксации раковин. При этом амортизационный валик размещен на торцевых поверхностях корпуса.

Недостатками данного устройства являются ограниченная звукоизоляция наушников, обусловленная механическими свойствами корпуса и звукопоглотителя, при длительной
10 работе у работника могут возникать локальные нарушения кровотока и лимфотока из-за сильного прижима амортизационных валиков и тяжести защитных наушников.

Известны противошумные наушники (патент RU № 194893, опубликован 26.12.2019), которые содержат оголовье, корпус с протектором, обладающим магнитными свойствами, и звукопоглощающую облицовку. Протектор выполнен из гибкого упругого
15 полимерного герметичного материала в виде двух параллельных листов, герметично соединенных по краям между собой. Между этими листами создан постоянный вакуум, а на внутренних сторонах каждого листа укреплены постоянные магниты, направленные к листам одинаковыми полюсами. Схема расположения постоянных магнитов на параллельных листах одинаковая и симметричная.

Недостатками данных противошумных наушников является не эффективные шумозащитные характеристики, так как для защиты от шума органов слуха используется только звукопоглощающая облицовка, сложность и большой вес конструкции. Сложность конструкции характеризуется наличием замкнутой вакуумной системы в защитных чашках, что также косвенно влияет на долговечность противошумных
25 наушников.

Известны противошумные наушники (патент RU № 160395 U1, опубликован 20.03.2016), содержащие оголовье и две раковины. Каждая раковина соединяется с оголовьем двумя узлами соединения при помощи П-образных скоб, отличающиеся тем, что каждый узел соединения раковины с оголовьем содержит цилиндр. В один
30 конец цилиндра продольно вставлена часть П-образной скобы, на другом конце расположена С-образная скоба. Внутри скобы с возможностью ограниченного вращения расположена втулка со шляпкой и продольным выступом, размещаемым между концами С-образной скобы. Втулка содержит отверстие внутри которого с возможностью вращения располагается выступ раковины.

Недостатками данного устройства является сложность конструкции, содержащей большое количество элементов и механизмов, что также приводит к быстрой запыленности и выходу из строя устройства в запыленных производственных условиях.

Известны противошумные наушники (патент RU № 164549, опубликован 10.09.2016), которые обеспечивают уменьшение габаритов наушников, без потерь возможности
40 удаления амбишюра с раковины. Противошумные наушники содержат оголовье, две раковины, каждая из которых соединяется с оголовьем двумя узлами соединения при помощи П-образных скоб и фиксирующих выступов. На каждой раковине закреплен амбишюр. Каждый фиксирующий выступ располагается на краю раковины. Каждый амбишюр прикрепляется к своей раковине съемным образом, за счет выполнения его из гибкого не эластичного материала, охватывающего края раковины по окружности. По всей окружности раковины расстояние между противоположными концами амбишюра меньше расстояния между соответствующими концами раковины, кроме мест расположения фиксирующих выступов, в которых расстояния между краями

амбишюра ровняется расстоянию между соответствующими краями раковины.

Недостатками данного устройства являются ограниченная звукоизоляция наушников, обусловленная механическими свойствами корпуса и звукопоглотителя, при длительной работе у работника могут возникать локальные нарушения кровотока и лимфотока

из-за сильного прижима амортизационных валиков.

Известны противошумные наушники (патент RU № 226029, опубликован 17.05.2024), принятые за прототип, выполненные из негорючего композитного материала, на котором закреплен защитный кожух, выполненный из кожзаменителя. В нижней части оголовья закреплена штанга-регулировка длины наушников, на верхней поверхности которой выполнены зубья из композитного материала с возможностью фиксации

настройки посадки на орган слуха. Оголовье соединено с возможностью съема и вращения креплением к дуге крепления, чашки наушников выполнены из ABS-пластика, на верхней и нижней боковой части которых выполнены продольные противоскользящие насечки. Внутри чашки наушников закреплен звукопоглотитель первый слой, которого

выполнен из акустического пенополиуретана SPG 2540 10 толщиной от 18 до 20 мм, второй слой - из акустической мембраны Звукоизол ВЭМ 2 толщиной от 2 до 4 мм. Звукопоглотители прямоугольной формы соединены между собой липким полимерным

слоем, который нанесен на верхнюю поверхность второго слоя. При этом за звукопоглотителями образован свободный объем, прижимной амортизационный валик

из акустического пенополиуретана SPG 2540, выполненный в форме цилиндра и закрепленный на всей внутренней боковой части чашек наушников.

Недостатками данного устройства являются недостаточная устойчивость к воздействию влаги материалов звукопоглотителей, что при длительном воздействии может привести к повреждению устройства и снижению эффективности защиты.

Техническим результатом является повышение степени защиты органа слуха и шумопоглощения.

Технический результат достигается тем, что оголовье содержит стальную пружину, первый слой звукопоглотителя выполнен из силикона толщиной 15 мм, а второй – из вспененного пенопропилена толщиной от 4 до 6 мм, с внешней стороны каждой чашки

наушников выполнены отверстия, в которые установлены двухслойные акустические клапаны, первый слой которых выполнен из силикона толщиной 2 мм, а второй – из вспененного пенопропилена толщиной 4 мм.

Противошумные наушники поясняются следующими фигурами:

фиг. 1 - общий вид устройства;

фиг. 2 - вид сбоку;

фиг. 3 - акустическая раковина, где:

1 - оголовье,

2 - чашка наушника,

3 - прижимной валик,

4 - акустический клапан,

5 - первый слой клапана,

6 - второй слой клапана,

7 - крепление,

8 - первый слой звукопоглотителя,

9 - второй слой звукопоглотителя,

10 - свободный объем чашки наушника,

11 - защитная сетка,

12 - защитный кожух,

13 - штанга-регулировка,

14 - зубья.

Противошумные наушники для условий подземных горных работ состоят из оголовья 1, выполненного из стальной пружина, на котором закреплен защитный кожух 12, выполненный из кожзаменителя. В нижней части оголовья 1 закреплена штанга-регулировка длины наушников 13. На верхней поверхности штанги-регулировки длины наушников 13 из композитного материала с возможностью фиксации настройки посадки на орган слуха выполнены зубья 14. Оголовье 1 соединено с возможностью съема и вращения креплением 7. Чашки наушников 2 соединены с возможностью съема и вращения креплением 7. Чашки наушников 2 выполнены из поливинилхлорида и представляют собой полую конструкцию, в которой закреплена двухслойная структура звукопоглотителя. Первый слой звукопоглотителя 8 выполнен из плотного силикона толщиной 15 мм. Второй слой звукопоглотителя 9 выполнен из вспененного пенопропилена толщиной от 4 до 6 мм. Звукопоглотители выполнены в форме прямоугольника, которые соединены между собой липким полимерным слоем, который нанесен на верхнюю поверхность второго слоя. За звукопоглотителями образован свободный объем 10. С внешней стороны каждой чашки наушников 2 выполнены отверстия, в которые установлены акустические клапаны 4. Акустический клапан 4 выполнен двухслойными, первый слой 5 акустического клапана 4 выполнен из плотного силикона толщиной 2 мм. Второй слой 6 акустического клапана 4 выполнен из вспененного пенопропилена толщиной 4 мм. Прижимной амортизационный валик 3 выполнен в форме цилиндра и закреплен на всей внутренней боковой части чашек наушников 2. Прижимной амортизационный валик 3 выполнен из акустического пенополиуретана SPG 2540. С внутренней стороны чашки наушника 2, поверх первого слоя звукопоглотителя, закреплена защитная сетка звукопоглотителя 11 на тканевой основе.

Устройство работает следующим образом. Корректировка длины наушников осуществляется штангой-регулировкой длины наушников 13 и зубьями 14. Крепление 7 представляет штифтовое соединение для обеспечения подвижности и обеспечения подбора комфортной посадки защитных наушников. Защита органа слуха от низких частот в диапазоне от 125 Гц до 500 Гц обеспечивается прижимом амортизационного валика 3, выполненного из акустического пенополиуретана SPG 2540 и первым слоем звукопоглотителя 8 - плотным силиконом толщиной 15 мм. Снижение вероятности появления профессионального заболевания нейросенсорной тугоухости обеспечивается за счет снижения воздействия средних и высоких частот вторым слоем звукопоглотителя 9 из вспененного пенопропилена толщиной от 4 до 6 мм, который входит в состав чашки наушников 2. На частотах выше 4000 Гц дополнительное ослабление уровня шума в наушниках достигается интерференционным сложением звуковых волн в свободном объеме 10 за счет сдвига фаз колебаний звуковой волны в открытопористой ячеистой структуре. Для обеспечения защиты первого слоя звукопоглотителя 8 от загрязнений и физического воздействия поверх установлена защитная сетка 11.

Толщина материалов вспененного пенопропилена определялась на основании численных расчетов с применением лицензионного программного пакета COMSOL Multiphysics Acoustics и представлена в Таблице 1.

Таблица 1 - результаты акустических измерений плотного силикона толщиной 15 мм и вспененного пенопропилена с толщиной 6 мм.

Частота, Гц	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Материал	Коэффициент звукопоглощения, α						

Двухслойная структура	0,38	0,41	0,67	0,79	0,85	0,84	0,81
-----------------------	------	------	------	------	------	------	------

Структура, состоящая из первого слоя звукопоглотителя 8 и второго слоя звукопоглотителя 9, характеризуется акустической эффективностью, представленной в Таблице 2 и Таблице 3.

Таблица 2 - ослабление уровня шума в октавных полосах со среднегеометрическими частотами при открытом клапане.

Октавная полоса, Гц	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Ослабление, дБ	12	14	10	5	10	15	20

Таблица 3 - ослабление уровня шума в октавных полосах со среднегеометрическими частотами при закрытом клапане.

Октавная полоса, Гц	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Ослабление, дБ	13	16	21	27	33	39	43

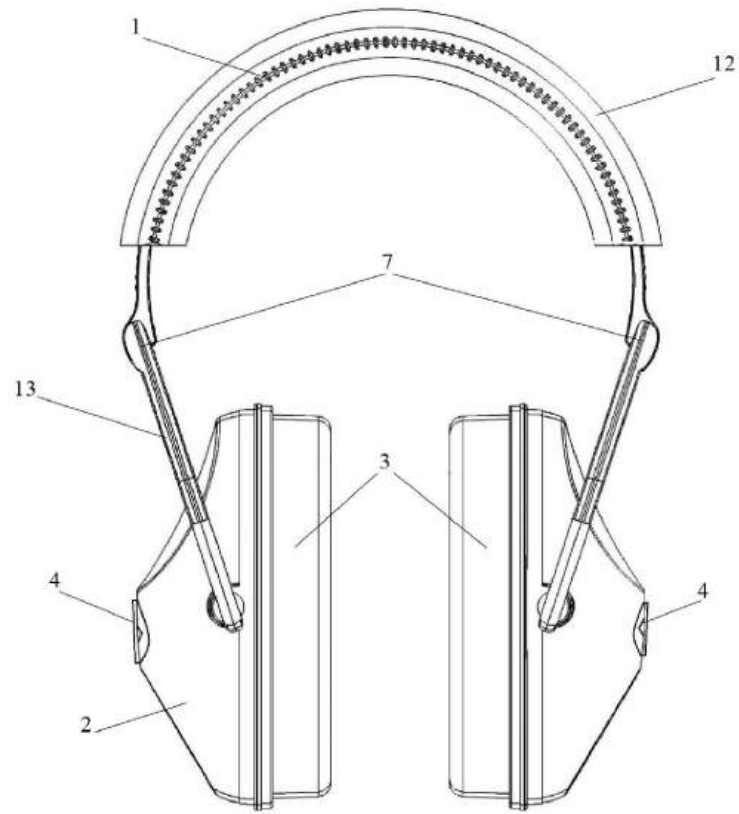
При закрытом акустическом клапане в диапазоне частот от 250 до 8000 Гц наблюдается снижение уровня шума от 13 дБ до 43 дБ. Двухслойная структура позволяет обеспечить высокую степень шумопоглощения на низких, средних и высоких частотах, а также обеспечивает эффективную защиту органа слуха от производственного шума горного оборудования в условиях подземных горных выработок. При открытом акустическом клапане на частоте 1000 Гц снижение уровня звука принимает минимальные значения, что обусловлено необходимостью распознавания речи при выполнении производственных операций.

Повышение степени защиты органа слуха, в частности горнорабочих, обеспечивается поглощением средних и высоких частот двухслойной структурой звукопоглотителя. В результате применения противошумных наушников способны обеспечить снижение производственного шума до нормируемого ПДУ шума.

(57) Формула полезной модели

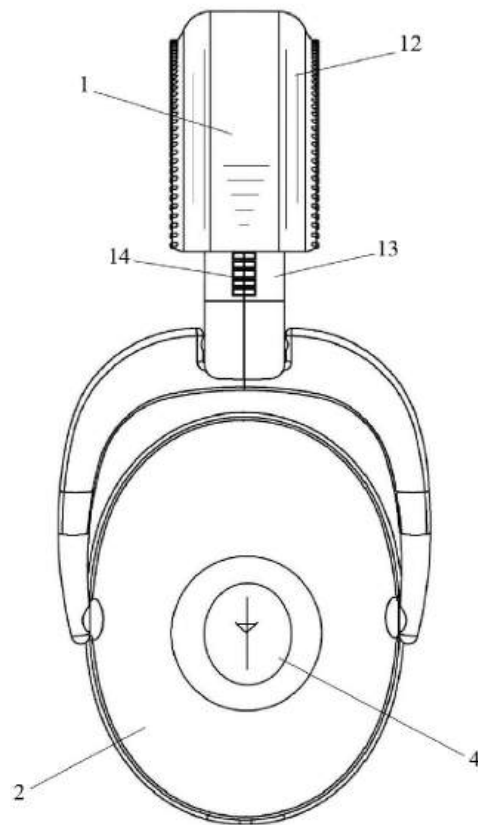
Противошумные наушники, включающие оголовье, на котором закреплен защитный кожух, выполненный из кожзаменителя, в нижней части оголовья закреплена штанга-регулировка длины наушников, на верхней поверхности которой выполнены зубья из композитного материала с возможностью фиксации настройки посадки на орган слуха, при этом оголовье соединено с возможностью съема и вращения креплением с дугой крепления, чашки наушников представляют собой полую конструкцию, внутри которой закреплен многослойный звукопоглотитель прямоугольной формы, слои которого соединены между собой липким полимерным слоем, за звукопоглотителем образован свободный объем и прижимной амортизационный валик из акустического пенополиуретана SPG 2540, отличающиеся тем, что оголовье содержит стальную пружину, первый слой звукопоглотителя выполнен из силикона толщиной 15 мм, а второй – из вспененного пенопропиленом толщиной от 4 до 6 мм, с внешней стороны каждой чашки наушников выполнены отверстия, в которые установлены двухслойные акустические клапаны, первый слой которых выполнен из силикона толщиной 2 мм, а второй – из вспененного пенопропиленом толщиной 4 мм.

1

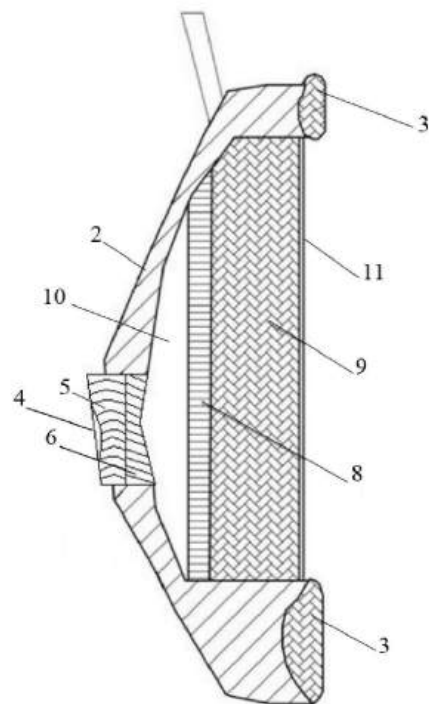


Фиг. 1

2



Фиг. 2



Фиг. 3