

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний вищий навчальний заклад
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

ВИВЧЕННЯ ЗАСОБІВ ПРОТИТЕПЛОВОГО ЗАХИСТУ ГІРНИКІВ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**до виконання самостійної роботи і практичних (лабораторних) занять
з дисциплін спеціалізації «Охорона праці в гірничому виробництві»**

для студентів напрямку підготовки «Гірництво»

Дніпропетровськ
2014

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний вищий навчальний заклад
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»



ГІРНИЧИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра аерології та охорони праці

ВИВЧЕННЯ ЗАСОБІВ ПРОТИТЕПЛОВОГО ЗАХИСТУ ГІРНИКІВ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**до виконання самостійної роботи і практичних (лабораторних) занять
з дисциплін спеціалізації «Охорона праці в гірничому виробництві»**

для студентів напрямку підготовки «Гірництво»

Дніпропетровськ
НГУ
2014

Вивчення засобів протитеплого захисту гірників. Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи і практичних (лабораторних) занять з дисциплін спеціалізації «Охорона праці в гірничому виробництві» для студентів напряму підготовки «Гірництво» / І.А. Шайхлісламова, С.О. Алексеєнко, В.Г. Марченко / М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д. : НГУ, 2014. – 20 с.

Автори:

І.А. Шайхлісламова, канд. техн. наук, доц. (розділи 1, 4.4, 6, 7);

С.О. Алексеєнко, канд. техн. наук, доц. (розділи 3, 4.1 – 4.3, 8);

В.Г. Марченко, асист. (розділи 2, 5).

Рекомендовано до видання редакційною радою Державного ВНЗ «НГУ» (протокол № 4 від 04.04.14) за поданням методичної комісії напряму підготовки «Гірництво» (протокол № 5 від 04.04.14).

Подано методичні рекомендації для самостійної роботи та практичних (лабораторних) занять з дисциплін спеціалізації «Охорона праці в гірничому виробництві». Розглянуто засоби індивідуального та колективного протитеплого захисту гірників і забезпечення протитеплого одягу. Призначено для студентів напряму підготовки «Гірництво».

Відповідальний за випуск завідувач кафедри аерології та охорони праці д-р техн. наук, проф. В.І. Голінько.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ РОБОТИ

Мета роботи (заняття) – вивчити індивідуальні і колективні засоби протитеплового захисту гірників і гірничорятувальників для ведення аварійно-рятувальних робіт в умовах високих температур глибоких шахт.

Після проведення практичного заняття студент повинен: *знати* призначення, технічні характеристики, умови застосування індивідуальних і колективних засобів протитеплового захисту гірників, зокрема, принцип дії системи життєзабезпечення гірничорятувальної бокс-бази, пояснювати доцільність їх застосування. *Вміти* користуватися цими засобами.

2. ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВГК – воєнізована гірничорятувальна команда;

ДВГРС – Державна воєнізована гірничорятувальна служба;

ЗПТЗ – засоби індивідуального протитеплового захисту;

ЗПТ – зона підвищених температур;

КБГ – комплекс бокс-бази гірничорятувальної;

МКПЗ – мобільний комплекс протитеплових засобів;

НДІГС і ПБ – науково-дослідний інститут гірничорятувальної справи і пожежної безпеки;

ОЕ – охолоджуючий елемент;

ПХО – пакети хімічні охолоджуючі.

3. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Правилами безпеки у вугільних шахтах встановлена гранично припустима температура шахтного повітря в діючих виробках, яка дорівнює 26°C [1]. При веденні гірничих і гірничорятувальних робіт у шахтах температура вище 27°C вважається підвищеною. Такі виробки відносяться до ЗПТ. На робочих місцях, де неможливо забезпечити допустимі значення шахтного мікроклімату, тривалість робочого часу повинна відповідати вимогам ДСП 3.3.1.095-02 [2]. У залежності від значення температури повітря в ЗПТ устанавлюється допустима тривалість роботи в цій зоні гірничорятувальника, включеного в респіратор. Наприклад, під час роботи в респіраторі Р-30 з ОЕ за умови середнього фізичного навантаження при температурі повітря 30°C припустима тривалість дорівнює 70 хв., при 40°C – 18 хв. У випадку застосування протитеплової куртки ТК-50 при зазначених температурах допустимий час збільшується до 150 і 44 хв. відповідно. Командир відділення, що направляється в ЗПТ, повинний мати в сумці командира картку-таблицю для визначення допустимого часу перебування в ЗПТ (при пересуванні або виконанні робіт із середнім фізичним навантаженням).

Ведення аварійно-рятувальних робіт у шахтах і ліквідація більшості видів аварій і їх наслідків здійснюється в непридатній для дихання атмосфері і найчастіше в умовах підвищеної або високої температури та задимленості повітря.

Для захисту гірників і гірничорятувальників від перегрівання використовуються *індивідуальні і колективні засоби*.

ЗПТЗ призначені для забезпечення нормальних умов терморегуляції гірників там, де застосування загального кондиціонування рудникового повітря неможливо або економічно недоцільно.

Згідно з СОУ 010-10.1.00174102-015-2010 до ЗПТЗ відносять одяг (жилети, куртки, костюми), засоби для їх забезпечення і надання допомоги постраждалим при перегріванні і механічних травмах (ОЕ, морозильні установки, теплоізолюючі контейнери), засоби надання допомоги (ПХО).

Температура повітря вище 50 °С вважається високою. Перебування у виробках за таких умов без засобів протитеплого захисту не допускається. Для різних діапазонів температур доцільно чи обов'язково застосовувати різні засоби протигазового і протитеплого захисту гірничорятувальників відповідно до даних табл. 1.

Таблиця 1. Умови застосування засобів протигазового і протитеплого захисту

Найменування засобів захисту	Найменування моделі	Умови застосування по температурі шахтної атмосфери, °С	
		бажано	обов'язково
Засоби індивідуального захисту			
Регенеративний респіратор	Р-30 Р-34 Р-35 РХ-4	У непридатній для дихання атмосфері при допустимій температурі	25...40 с ОЄ 25...40 с ОЄ
Протитеплова куртка з регенеративним респіратором	ТК-50	25...30	31...60
Протитепловий костюм з респіратором, розташованим зовні теплоізолюючої оболонки	ТК-60М	35...40	41...50
Протитепловий костюм з респіратором, розташованим всередині теплоізолюючої оболонки	ПТК-80 ПТК-100	50...60	61...150
Засоби колективного захисту			
Комплекс КБГ для відпочинку гірничорятувальників без респіраторів в гірничих виробках з непридатною для дихання атмосферою	КБГ Бокс великий Бокс малий		27...30
			31...50

4. ІНДИВІДУАЛЬНІ ПРОТИТЕПЛОВІ ЗАСОБИ

4.1.1 Протитепловий одяг для захисту гірників

Охолоджуючий жилет (ОЖГ) призначений для захисту гірників від впливу температури повітря навколишнього середовища від 27 до 40 °С. Він являє собою тришарову конструкцію: зовнішній шар – з повітронепроникної прогумованої тканини, середній – з об'ємного теплоізолюючого матеріалу (синтепону) і внутрішній – з міцної комбінованої тканини. Два останніх шари скріплені разом пришитими решітчастими поліетиленовими кишнями для ОЕ.

Технічна характеристика охолоджуючого жилета ОЖГ наведена в табл. 2, а його зовнішній і внутрішній вигляд на рис. 1.

Передбачено два розміри жилета, залежно від цього в них розміщується 13 або 15 шт. ОЕ.



Рисунок 1. Охолоджуючий жилет гірників (ОЖГ):
а – зовнішній вигляд; б – розгорнутий вигляд з кишнями для ОЕ

Таблиця 2. Технічна характеристика охолоджуючого жилету ОЖГ

Показник	Значення
Час захисної дії без заміни спорядження ОЕ, хв., при вологості повітря до 100 %, швидкості руху 1 м/с, енерговитратах людини до 350 Вт і температурі навколишнього середовища від 27 до 40 °С, не менше	120 – 40
Маса льоду в системі охолодження, кг, не більше	2,6
Кількість охолоджуючих елементів ОЕ, шт., не більше	15
Маса спорядженого жилета, кг, не більше	3,2
Термін служби, років, не менше	1 – 3

Охолоджуючі елементи для протитеплових жилетів

НДІГС і ПБ «Респіратор» розробив два типи водяних охолоджуючих елементів ОЕ-2 і ОЕ-3.

Водольодяний охолоджуючий елемент ОЕ-2 (рис. 2), технічна характеристика якого наведена в табл. 3, являє собою чотирисекційну ампулу з водою, виготовлену з поліетиленової плівки товщиною 0,15 мм зі швами між секціями і по краях, виконаними методом термозварювання. Внаслідок заморожування ОЕ-2 відбувається фазовий перехід води в лід із збільшенням його обсягу пропорційно зменшенню щільності в порівнянні з водою. Тому, щоб уникнути розгерметизації швів, секції водою повністю не заповнюються.

Таблиця 3. Технічна характеристика ОЕ-2

Найменування показника	Значення показника
Запас холоду при початковій температурі мінус 10 °С, кДж, не менше	68
Габаритні розміри, мм, не більше	212x93x20
Маса, кг, не більше	0,175

Водольодяні елементи ОЕ-2 при їх заморожуванні в установці «Зима- А» з температурою до мінус 60 °С після двох-трьох заморожувань виходять з ладу, тому вони не придатні для подальшого використання. При заморожуванні ОЕ-2 в камерах установок «Норд» і «Зима-В» з температурою мінус 15 ... 20 °С кількість повторних застосувань ОЕ-2 складає вже від 12 до 15, після чого відбувається їх розрив в зоні верхніх горизонтальних швів. У зв'язку з цим щорічна потреба підрозділів ДВГРС в ОЕ-2 становила від 30 до 40 тис. шт., а витрати на цей час складають від 300 до 400 грн.

Для скорочення витрат на проведення робіт в умовах підвищених температур (в аварійних умовах) розроблений водольодяний акумулятор холоду ОЕ-3 (рис. 3). Він призначений для активного відводу тепла від організму людини, що виконує роботи в умовах підвищеної температури навколишнього середовища.

Конструктивне виконання і технологія виготовлення ОЕ-3, виконаного з полівінілхлоридної плівки товщиною 0,40 мм, аналогічні ОЕ-2.

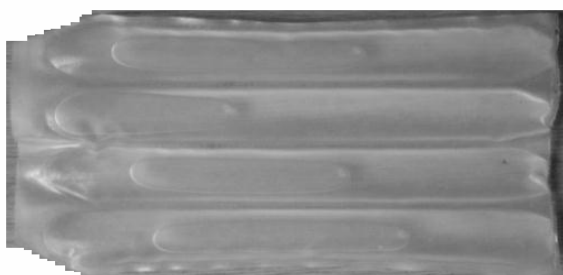


Рисунок 2. Водольодяний охолоджуючий елемент ОЕ-2

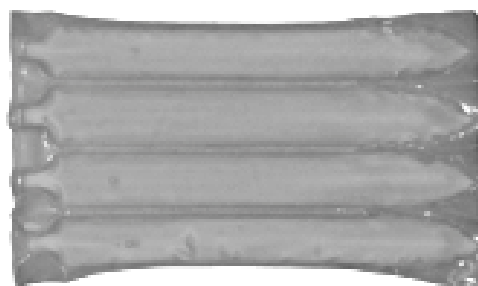


Рисунок 3. Водольодяний акумулятор холоду ОЕ-3

Порівняльні технічні характеристики охолоджуючих елементів ОЕ-2 і ОЕ-3 наведені в табл. 4. При незначному збільшенні маси ОЕ-3 кількість їх застосувань збільшилося не менш ніж у 20 разів.

Таблиця 4. Порівняльні технічні характеристики ОЕ-2 і ОЕ-3

Найменування показника	Значення показника	
	охолоджуючий елемент	
	ОЕ-2	ОЕ-3
Температура заморожування, °С	від мінус 10 до мінус 60	від мінус 10 до мінус 60
Кількість застосувань, раз, не менше	від 2 до 10	330
Маса, кг, не більше	0,173	0,200
Габаритні розміри, мм, не більше		
довжина	212	212
ширина	105	105
висота	20	20

Заморожування охолоджуючих елементів ОЕ-2 і ОЕ-3 проводиться в стаціонарних холодильних камерах. Доставка заморожених ОЕ-2 і ОЕ-3 гірничим робітникам з поверхні до місця ведення гірничих та аварійних робіт, переоснащення ними протитеплого одягу здійснюється в вагонетках-термосах або в теплоізолюючих контейнерах К-2, що входять до складу мобільного комплексу протитеплових засобів (МКПЗ) «Зима-А» і «Зима-В».

Протитепловий жилет компанії Dräger

Компанія Dräger (Німеччина) розробила і серійно випускає ЗПТЗ, призначені для поглинання надлишкового тепла тіла людини (рис. 4).

Охолоджуюча дію жилета забезпечується 22 охолоджуючими елементами, які вбудовані в протитепловий жилет. Базовим матеріалом охолоджуючих елементів є глауберова сіль, яка при температурах нижче 22 °С є твердим тілом. При температурі поверхні 28 °С вміст охолоджуючих елементів переходить у рідкий стан, поглинаючи при цьому теплову енергію, що виділяється тілом робітника. Протитепловий жилет може зменшити температуру тіла користувача на три – чотири градуси.

Залежно від інтенсивності фізичної роботи і навколишньої температури жилет забезпечує охолодження тіла не менше трьох годин.

Після використання необхідно вийняти охолоджуючі елементи жилета. Якщо температура навколишнього середовища нижче 22 °С, в елементах відбувається фазовий перехід. Протягом від 30 хвилин до 2 годин вміст охолоджуючих елементів повертається в колишній (твердий) стан і жилет можна використовувати повторно.



Рисунок 4. Засоби індивідуального протитеплогового захисту компанії Dräger:
а) протитепловий жилет Dräger CVP 5220; б) охолоджуючі елементи;
в) сумка для транспортування охолоджуючого жилета.

Переваги протитеплогового жилета Dräger CVP 5220: нема необхідності заморожувати охолоджуючі елементи; готовність до негайного використання; простота експлуатації (застібки Velcro); тривалий час захисної дії, мала вага, вогнестійкість.

До недоліків охолоджуючого жилета з соляною сумішшю слід віднести: необхідність щільного прилягання до тіла людини, оскільки охолодження відбувається за рахунок процесу теплопровідності, що при тривалому застосуванні може привести до так званого «парникового ефекту», а, отже, до різних захворювань. Під час застосування жилета в шахтних умовах протягом робочої зміни (6 год) з температурою 28 °С необхідно знімати жилети приблизно тричі, а при 40 °С – 12 разів, тому не ясно, яким чином буде відновлюватися їх функціональний стан. Найбільш ефективними і практичними є охолоджуючі жилети для гірників конструкції НДІГС і ПБ "Респіратор".

4.1.2 Протитепловий одяг для захисту гірничорятувальників

Куртка ТК-50 призначена для підвищення ефективності праці гірничорятувальників при роботі в умовах підвищених температур від 27 до 60 °С і відносній вологості до 100 %.

Костюм ТК-60М призначений для захисту гірничорятувальників від дії підвищеної температури навколишнього середовища в межах 30 – 60 °С при веденні гірничорятувальних робіт у шахті в непридатному для дихання атмосфері з високою вологістю. Костюм ТК-60М автономний і має систему охолодження з використанням водольодяних охолоджуючих елементів, які зберігаються і транспортуються у спеціальних теплоізолюваних контейнерах в замороженому стані. У костюмі ТК-60М захист дихання забезпечується ізолюючим регенеративним респіратором Р-34 зі стисненим киснем.

Костюм ПТК-80 призначений для захисту гірничорятувальників від впливу високої температури навколишнього середовища в межах 40 – 150 °С при веденні гірничорятувальних робіт у шахті в непридатному для дихання атмосфері з вологовмістом до 150 г вологи на 1 кг повітря. Костюм ПТК-80 автономний і має систему охолодження з використанням водольодяних охолоджуючих елементів, які зберігаються і транспортуються у спеціальних теплоізольованих контейнерах в замороженому стані. У костюмі ПТК- 80 захист дихання забезпечується ізолюючим регенеративним респіратором Р-34 зі стисненим киснем.

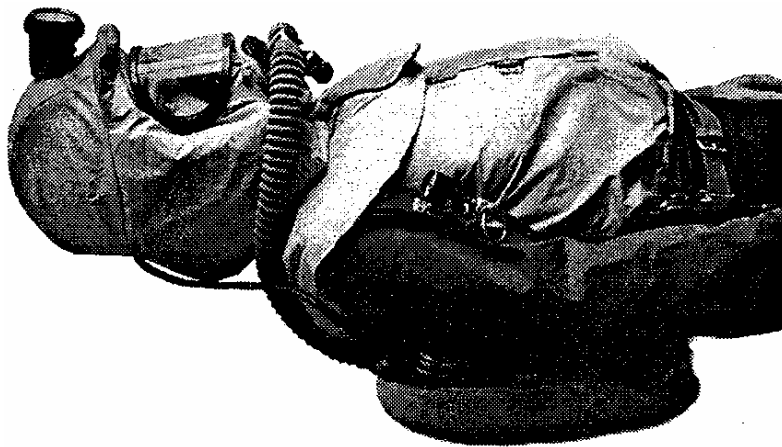
Костюм ПТК-100 застосовується для ведення гірничорятувальних робіт при високій вологості і температурі (до 150 °С). Система охолодження костюма заснована на контактному принципі відводу тепла, при якому холодна вода за допомогою примусової циркуляції рухається по системі трубок та колектора. Костюм (маса - 23 кг автономний, забезпечений зарядом водяного льоду і масою 5,6 кг, апаратом підземного зв'язку та акумуляторним світильником. Залежно від температури ПТК- 100 може використовуватися в перебігу при 60 °С - 80 хв, при 100 °С - 60 хв, при 150 °С - 40 хв.

Технічна характеристика індивідуальних засобів протитеплого захисту наведено в табл. 5, а їх зовнішній вигляд на рис. 5.

Таблиця 5. Технічна характеристика індивідуальних засобів протитеплого захисту

Показник	Тип засобів протитеплого захисту			
	ТК-50	ТК-60М	ПТК-80	ПТК-100
Маса, кг	3,9...4,3*	12	14,5	23,0
в т.ч. охолоджуючого елемента	2,6 ...3,1*	6,2	6,9	5,6 (льод)
Час захисної дії, хв, при 100 % вологості і температурі навколишнього середовища, °С				
27	240	не застосовують		
30	150	130	- “ -	- “ -
35	80	130	- “ -	- “ -
40	40	130	- “ -	- “ -
45	36	120	- “ -	- “ -
50	30	110	- “ -	- “ -
55	20	100	- “ -	- “ -
60	10	90	105	80/65**
80	-	-	90	70/55
100	-	-	75	
110	-	-	70	55/40
150	-	-	45	40/25
Призначений термін служби при застосуванні		не більше 35 разів, 5 років		

Примітки: * – залежить від розміру; ** – в чисельнику при роботі, в знаменнику при русі по гірничих виробках.



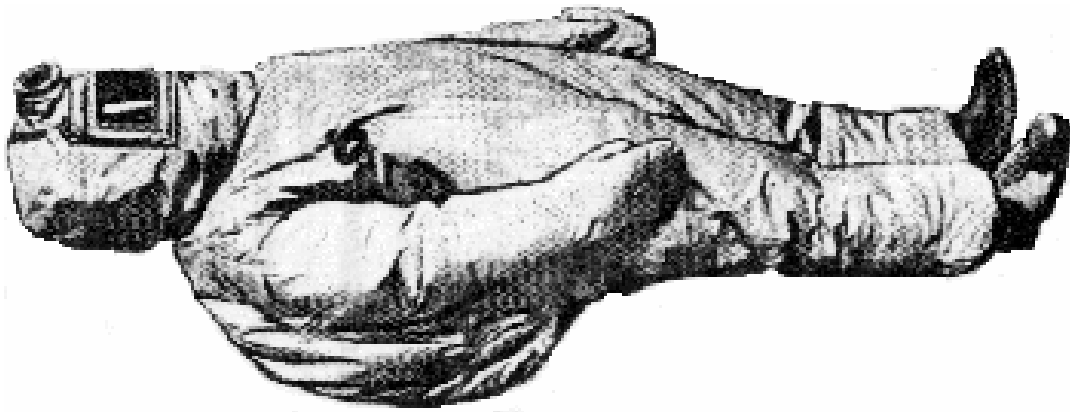
куртка ТК-50



костюм ТК-60м



костюм ПТК-80



костюм ПТК-100

Рисунок 5. Прогретьелловый одяг

Оперативні підрозділи оснащені в основному ТК-50. У 1997 р. при ліквідації 5 аварій використовувалися 96 комплектів ТК-50. Протитеплові костюми були випущені невеликими дослідними партіями (до 10 штук) і передані в загони.

При роботі в ТК-50 в діапазоні температури 27 ... 35 °С переспорядження охолоджуючого елемента проводиться через кожні 60 хв.

Відстань, на яку можуть віддалятися гірничорятувальники в протитеплових костюмах від свіжого струменя, залежить від задимленості і температури. При температурі до 100 °С допускається віддалення на 200 м при слабкій задимленості і на 100 м – при середній, а при температурі від 100 до 150 °С відповідно на 100 і 50 м.

При сильній задимленості робота в ПТК-100 не допускається. Їй відповідає положення, при якому на відстані в межах 2 ... 4 м ще можна побачити корпус респіратора гірничорятувальника, який йде попереду. Якщо відстань менше 2 - х метрів, то задимленість вважається суцільною.

4.2. Засоби забезпечення протитеплого одягу

До засобів забезпечення протитеплого одягу належать: теплоізолюючі контейнери К-2, стаціонарні морозильні камери, пересувні морозильні установки «Зима-А» і «Зима-В».

Переносний теплоізолюючий контейнер К-2 (рис. 6) призначений для доставки ОЕ в гірничі виробки до місця ведення робіт, зберігання та оснащення ними одягу.



Рисунок 6. Переносний теплоізолюючий контейнер К-2

Він складається із зовнішнього шару (вініл і шкіра), середнього – з двох пінополіуретанових пластин, між якими знаходиться повітряний прошарок, утворена за допомогою приклеєних по краях і в центрі п'яти прокладок з пінополіетилену, внутрішнього – з прогумованої тканини і знімної аналогічної тканини, розташованої у верхній частині заповненого ОЕ контейнера, ручки і плечових ременів для можливості перенесення його в руках, на плечах і спині.

Порівняльна технічна характеристика контейнера К-2, для перенесення і зберігання ОЕ з товщиною поліетиленової плівки ОЕ-2 0,15 мм і ОЕ-3 з полівінілхлоридної плівки 0,40 мм наведена в табл. 6.

Відповідно до табл. 6 впливає, що при збільшенні маси контейнера з ОЕ-3 на 1,5 кг при заповненні охолоджуючих елементів водою час їх зберігання до температури мінус 3 °С збільшується в 1,7 рази.

Таблиця 6. Технічна характеристика контейнера К-2

Найменування показника	Значення показника ОЕ	
	ОЕ-2	ОЕ-3
Кількість ОЕ, шт.	60	60
Час зберігання в замороженому вигляді при початковій температурі -10°C , кінцевій -3°C і температурі повітря навколишнього середовища 30°C , хв, не менше	360	600
Маса, кг, не більше	11,2	12,7
Габаритні розміри, мм, не більше		
довжина	520	
ширина	200	
висота	400	
Середній термін служби, років, не менше	3	

Морозильні установки типу «Інтер-300» і ІН 0664 серійно випускаються в Україні. Їх рекомендується використовувати для заморожування ОЕ-2, технічні характеристики яких наведені в табл. 7.

Таблиця 7. Технічні характеристики морозильних установок для заморожування ОЕ

Найменування показника	Значення	
	«Інтер-300»	ІН 0664
Внутрішній об'єм шафи, м^3	0,3	2,7
Споживана потужність, кВт	0,2	2,4
Температура в шафі, $^{\circ}\text{C}$	$-25 \div -16$	-15
Добові витрати електроенергії при температурі навколишнього середовища 22°C , кВт, не більше	2,2	10
Кількість заморожених ОЕ-2 протягом доби, шт, не менше	700	1150
Маса, кг, не більше	66	830
Габаритні розміри, мм	1220×580×850	2235×1045×2070
Термін служби, років, не менше	10	10

Тип і кількість морозильних установок вибирається залежно від кількості гірників, що працюють при високих температурах протягом доби, і членів ВГК при веденні аварійно-рятувальних робіт в екстремальних мікрокліматичних умовах.

Згідно з вимогами МакНДІ морозильна установка може бути розташована в гірничих виробках негазових шахт за умови підключення її до шахтної мережі з ізолюваною нейтраллю. У схемі має бути передбачено наявність пристрою захисту від струмів витоку в землю і захисного заземлення. Оскільки в шахтних умовах немає напруги 220V, то морозильну установку необхідно підключати через трансформатор ТСШ-4 з реле витоку.

Морозильна установка «Зима» призначена для зберігання і доставки теплозахисної одягу, вагонетки-термоса і контейнерів, а також заморожування, зберігання і доставка охолоджуючих елементів до місця ведення гірничорятувальних робіт в умовах підвищених температур.

Основними складовими частинами установки «Зима» є холодильник, вантажопідйомний пристрій, вагонетка-термос і шафа.

Пересувна морозильна установка (вагонетка-термос) ПВТ складається з рами, скатів, поручнів, кришки, замків, кузова і пробки. Технічна характеристика і загальний вигляд вагонетки-термоса наведено в табл. 8 і на рис. 7.

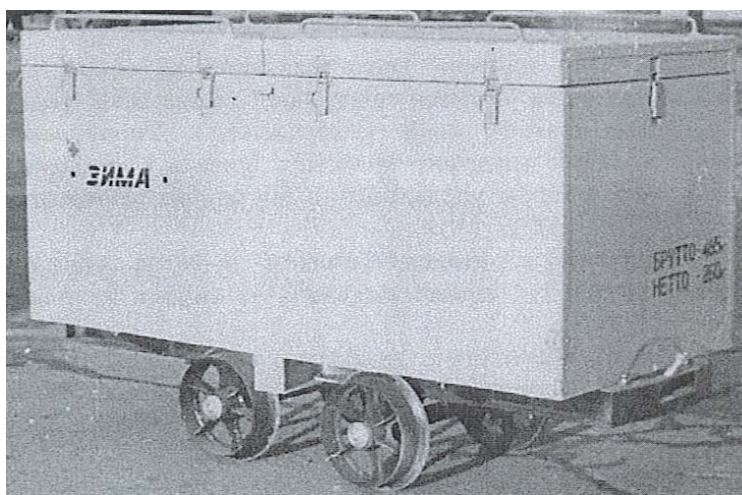


Рисунок 7. Пересувна вагонетка-термос

Таблиця 8. Технічна характеристика вагонетки-термоса установки «Зима- А»

Найменування показника	Значення показника
Маса, брутто, кг, не більше	490
Колія, мм	600 или 900
Кількість переносних контейнерів які розміщені у вагонетці-термосі, шт	10
Кількість розміщених ОЕ-3, шт, не менше	1000
Діаметр колеса, мм	300
Габаритні розміри, мм	2100*900*1440
Середній термін служби, років, не менше	10

Зовнішній і внутрішній шари вагонетки виконані з нержавіючої сталі, теплоізолюючий – з полістерола товщиною 8 см. Внутрішній об'єм ПВТ розділений перегородкою і разом з кришкою ділить його на дві рівні частини для послідовного витягу ОЕ.

При розташуванні морозильної установки на поверхні шахти для доставки і зберігання ОЕ-2 в теплоізолюючих контейнерах бажано використовувати вагонетку-термос азотну «Зима-А» або повітряну установку «Зима-В», застосовувані рятувальниками при ліквідації аварій в екстремальних мікрокліматичних умовах шахт. Запасні охолоджуючі елементи до респіраторів доставляються відділенням в сумках-термосах.

4.3. Засоби надання допомоги постраждалим при перегріванні і механічних травмах

До засобів надання допомоги постраждалим відноситься пакет хімічний охолоджуючий ПХО.

ПХО (рис. 8) призначений для надання долікарської допомоги потерпілим за рахунок місцевого охолодження тканин організму, профілактики й купірування теплового удару в умовах теплового навантаження, а також зниження больового синдрому при механічних і термічних травмах.

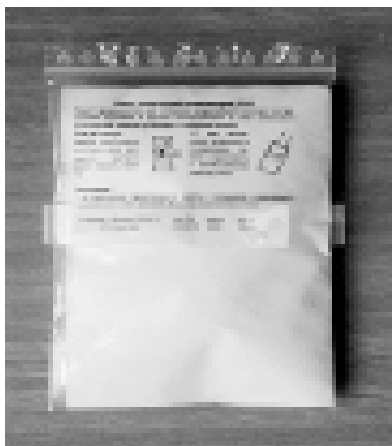


Рисунок 8. Пакет хімічний охолоджуючий

ПХО складається з зовнішньої оболонки з фіксуєчим пристроєм (рис. 9, а), малої з водою і великої ємкостей з хімічними інгредієнтами (рис. 9, б), теплоізолюючої оболонки (рис. 9, в).

Менша ємність у вигляді кишені, утворена ромбоподібною пластиною, термосварена з однією з внутрішніх стінок великої ємності. При цьому ромбоподібна пластина виготовлена з полімерного матеріалу меншої товщини, ніж бічна стінка більшої ємності. Таке виконання охолоджуючого пакету покращує експлуатаційні характеристики за рахунок забезпечення надійності при використанні в умовах підвищеної температури, оскільки призводить до розподілу зовнішнього зусилля для розриву кишені тільки на два гострих кути ромба, що зменшує зусилля при використанні пакету.

Зовнішня оболонка виготовлена з матеріалу поліпропілен, малі і великі ємності – поліетиленової плівки завтовшки 0,15 і 0,10 мм, причому мала ємність меншої товщини – для зниження зусилля при активації, теплоізолююча оболонка – з пенофенола завтовшки 2 мм, фіксуєчий пристрій – поліетиленової плівки товщиною 2 мм.

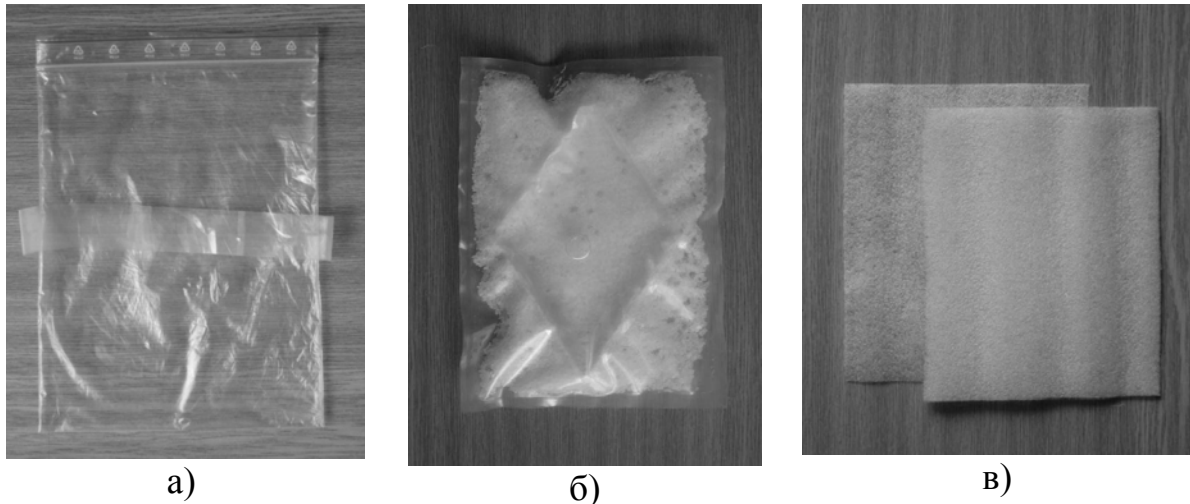


Рисунок 9. Складові частини ПХО:

- а) зовнішня оболонка з фіксованим пристроєм; б) мала з водою і велика ємності з хімічними інгредієнтами; в) оболонка теплоізолююча

Для активації інгредієнтів охолоджуючий пакет стискають пальцями рук, менша ємність ромбоподібної форми з водою розривається в зоні однією з вершин ромба від зусилля, яке виникає в середині меншої ємності, і вода надходить у велику ємність з хімічними інгредієнтами: нітратом амонію, карбамідом і селикагелем, який призначений для збільшення тривалості зберігання солей в сухому вигляді. Після інтенсивного струшування (від семи до десяти разів) пакета його прикладають до ділянок тіла потерпілого для зняття тепла або зниження больового синдрому.

Порівняльна технічна характеристика ПХО з костюмом екстреного охолодження постраждалих (КЕОП) наведена в табл. 9.

Таблиця 9. Технічна характеристика ПХО

Найменування показника	Значення показника	
	ПХО	КЭОП
Час охолоджуючої дії при температурі повітря навколишнього середовища 303 К (+30 °С), хв, не менше	30	45
Час приведення в дію, с, не більше	120	300
Зусилля, що прикладається до пакету для його активації, Н, не більше	150	–
Час відновлення теплового стану потерпілих, хв, не більше	22	30
Кількість використовуваних пакетів, ОЕ-2, шт, не більше	6	28
Загальна маса, кг, не більше	2,2	7,8
Габаритні розміри, мм, не більше		
довжина	220	2000
ширина	150	450
висота	32	150
Термін служби, років, не менше	1	5

Незважаючи на менший час охолоджуючої дії пакету ПХО, час відновлення теплового стану за допомогою восьми пакетів в 1,2 рази менше, ніж при використанні костюма КЕОП, час приведення в дію швидше в 2,5 рази, маса менше приблизно в 3,0 рази. Крім цього, для застосування костюма КЕОП необхідно мати на оснащенні морозильну установку, теплоізолюючий контейнер К-2, водольодяні ОЕ, транспортну сумку, що пов'язано з додатковими матеріальними витратами.

Розглянуті вище засоби індивідуального протитеплового захисту використовуються гірниками в глибоких шахтах, а також в інших галузях промисловості, де працівники виконують роботу в умовах підвищеної температури навколишнього середовища. ЗПТЗ забезпечують підвищення безпеки праці, зниження витрат на ведення гірничих робіт.

5. ЗАСОБИ КОЛЕКТИВНОГО ПРОТИТЕПЛООВОГО ЗАХИСТУ ГІРНИК

До устаткування для створення комфортних умов у зонах підвищених температур відносять:

Гідротурбінний аератор АГ призначений для поліпшення мікроклімату в місцях ведення гірничорятувальних робіт з підвищеною температурою за відсутності джерел електро- та пневмоенергії.

Аератор являє собою переносний вентилятор тривалої дії з приводом від гідротурбіни, що працює на воді пожежного водопроводу. Гідротурбінний аератор АГ зображений на рис. 10, а його технічна характеристика наведена у таблиці 10.

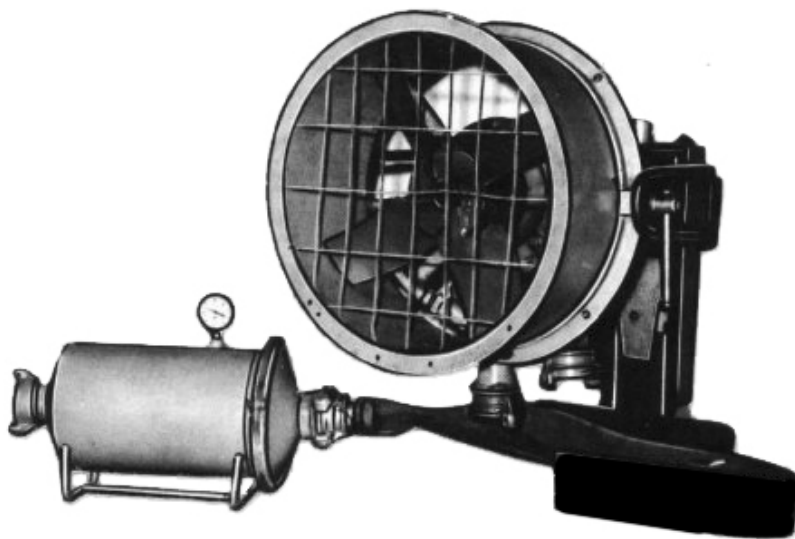


Рисунок 10. Гідротурбінний аератор АГ

Таблиця 10. Технічна характеристика

Продуктивність , м ³ /с	0,8
Швидкість руху повітря , м/с	7
Довжина факела повітря , м	8
Витрата води , м ³ /ч	5...15
Тиск води, Мпа	0,4...0,6
Температура навколишнього середовища , °С , не більше	35
Габаритні розміри, мм	650*620*640
Маса , кг	45

При веденні аварійно-рятувальних робіт на великому видаленні від виробок із свіжим струменем повітря для відпочинку гірничорятувальників, скорочення часу на пересування по виробках з непридатною для дихання атмосферою в них при температурі повітря до 40 °С організовується проміжна база шляхом установки комплексу бокс-бази гірничорятувальної КБГ (рис. 11).

Комплекс бокс-бази гірничорятувальної складається з великого і малого боксів. Великий бокс розгортається при температурі до 30 °С , малий – до 50 С. У місці установки має бути магістраль стисненого повітря з тиском не менше 3 атм або пересувний компресор з подачею повітря не менше 5 м³/хв. Система життєзабезпечення бокс-бази очищує і охолоджує повітря що подається, регулює його тиск. Бокс-база встановлюється одним відділенням рятувальників протягом 15 – 30 хвилин. Вона може бути ефективно застосована для протитеплового захисту гірників на глибоких горизонтах шахти, де температура повітря перевищує допустимі Правилам безпеки норми.

КБГ застосовується у виробках з шкідливою для дихання атмосферою і при підвищених температурах у разі значного видалення місця робіт від свіжого струменя. Комплекс складається з бокс-баз двох типорозмірів і системи життєзабезпечення.

а)



б)

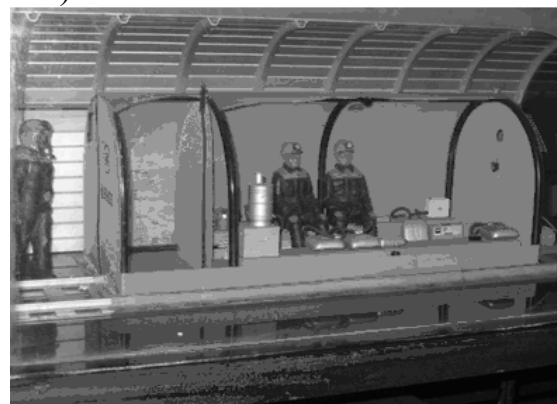


Рисунок 11. Комплекс бокс-бази гірничорятувальної КБГ НДІГС і ПБ:
а) зовнішній вигляд комплексу; б) вид комплексу всередині

Таблиця 11. Технічна характеристика комплексу бокс-бази

Найменування показника	значення показника
Витрата повітря при тиску в мережі з охолодженням, м ³ /хв. без охолодження, м ³ /хв.	30 3 атм 3 – 5
Час установки системи життєзабезпечення одного боксу, ч, не більше	1 – 3
Максимальне зниження температури в малому боксі стосовно зовнішньої, °С, не менше	0,5
Час захисної дії, годин	5
Кількість людей, що розміщуються в боксах: великому малому	12 6
Маса, кг великого малого системи життєзабезпечення	60 40 80
Габаритні розміри боксів (з тамбуром), мм великого малого	5000*2000*2000 3500*1750*1750
Температура навколишнього середовища, °С, не більше більшого малого	30 50

Велика бокс-база має габарити 5,0*2,0*2,0 м і встановлюється у виробках з кутом нахилу не більше 20°, перерізом не менше 7,5 м² (при швидкості повітря до 4 м/с) і 8,8 м² (при швидкості повітря до 6 м/с). Мала бокс-база (габарити 3,5*1,75*1,75 м) встановлюється у виробках перерізом не менше 5,5 м² при швидкості повітряного струменя до 6 м/с. Ширина виробки повинна бути не менше 2,7 м.

Умови експлуатації КБГ:

максимальна температура – 40 °С;
відносна вологість повітря – до 98%;
задимленість – суцільна;
вміст СО – до 1%; СО₂ – до 30%; СН₄ – до 5%.

Час підготовки бокс-бази до роботи силами одного відділення не менше 30 хвилин. Доставка бокс-бази до місця установки проводиться силами двох відділень (при перенесенні вручну). Встановлення та обслуговування КБГ здійснюється відповідно до інструкції з експлуатації.

6. ЗМІСТ ЗВІТУ ПРО РОБОТУ (ЗАНЯТТЯ)

1. Мета роботи (заняття).
2. Нормативно-правовий акт, що встановлює технічні вимоги до засобів індивідуального протитеплового захисту гірників.
3. Найменування засобів індивідуального протитеплового одягу та засоби його забезпечення.
4. Принцип дії ПХО.
5. Призначення засобів колективного протитеплового захисту гірників.

7. ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ПИТАНЬ

1. У якому нормативному документі встановлюються технічні вимоги до засобів індивідуального протитеплового захисту гірників.
2. Призначення засобів індивідуального протитеплового захисту гірників, їх короткі технічні характеристики.
3. Опишіть протитепловий охолоджуючий жилет конструкції НДІГС
4. Опишіть протитепловий охолоджуючий жилет компанії Dräger.
5. Наведіть технічні характеристики охолоджуючих елементів ОЕ-2 і ОЕ-3.
6. Виконайте порівняльний аналіз протитеплових жилетів ОГЖ (Україна, НДІГС і ПБ) і CVR 5220 (Німеччина, компанія Dräger).
7. Опишіть протитепловий одяг для захисту гірничорятувальників.
8. Від яких факторів залежить відстань, на яку можуть віддалятися гірничорятувальники в протитеплових костюмах від свіжого струменя.
9. Опишіть засоби для надання допомоги постраждалим при перегріванні і механічних травмах.
10. Призначення та основні параметри ПХО.
11. Призначення та принцип дії гідротурбінного аератора АГ.
12. Умови застосування та технічна характеристика Комплексу бокс-бази гірничорятувальної.

8. ЛІТЕРАТУРНІ ПОСИЛАННЯ

1. НПАОП 10.0-1.01-10 Правила безпеки у вугільних шахтах. – К. Друкарня ДП «Редакція журналу «Охорона праці», 2010. – 430с.
2. ДСП 3.3.1.095-02. Державні санітарні правила і норми (підприємства вугільної промисловості).
3. СОУ 010-10.1.00174102-015-2010. Стандарт Міненерговугілля України Засоби індивідуального протитеплового захисту гірників. Загальні технічні вимоги і методи випробувань.
4. Голинько В.И. Аварийно-спасательные работы в шахтах: учеб. пос./ В.И. Голинько С.А. Алексеенко, И.Н. Смоленов. – Д.: Лира, – 2011. – 480 с.
5. Смоленов С.М. Основи гірничорятувальної справи: навч. посіб. / С.М. Смоленов, В.І. Голинько, Б.А. Грядущий; М-во освіти і науки, Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2002. – 267 с.
6. Кузин В.А. Кондиционирование рудничного воздуха: учеб. пос./ В.А. Кузин, С.А. Алексеенко, И.А. Шайхлисламова; под общ. ред. В.А. Кузина; – М-во освіти і науки, Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2014. – 368 с.

Шайхлісламова Ірина Анатоліївна
Алексєенко Сергій Олександрович
Марченко Володимир Григорович

ВИВЧЕННЯ ЗАСОБІВ ПРОТИТЕПЛОВОГО ЗАХИСТУ ГІРНИКІВ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання самостійної роботи і практичних (лабораторних) занять
з дисциплін спеціалізації «Охорона праці в гірничому виробництві»
для студентів напрямку підготовки «Гірництво»

Редактор Є.М. Ільченко

Підп. до друку 08.04.14. Формат 30x42/4.
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 1,1.
Обл.-вид. арк. 1,1. Тираж 50 пр. Зам. №

Державний вищий навчальний заклад
«Національний гірничий університет»
49027, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19