

УДК 616-036.82/.85

**С.Г. Гендлер, С.В. Ковшов, Н.А. Котенков,  
А.А. Бульбашев**

## **ТЕРМОПАРОВОЙ КОМПЛЕКС РЕАБИЛИТАЦИИ ГОРНОРАБОЧИХ**

*Проанализирован вопрос влияния отрицательных факторов производственной среды на здоровье и работоспособность горнорабочих. Как универсальное средство повышения работоспособности предлагается индивидуальная тепловая паровая баня.*

*Ключевые слова: терморехабилитация, работоспособность, индивидуальная тепловая паровая баня.*

---

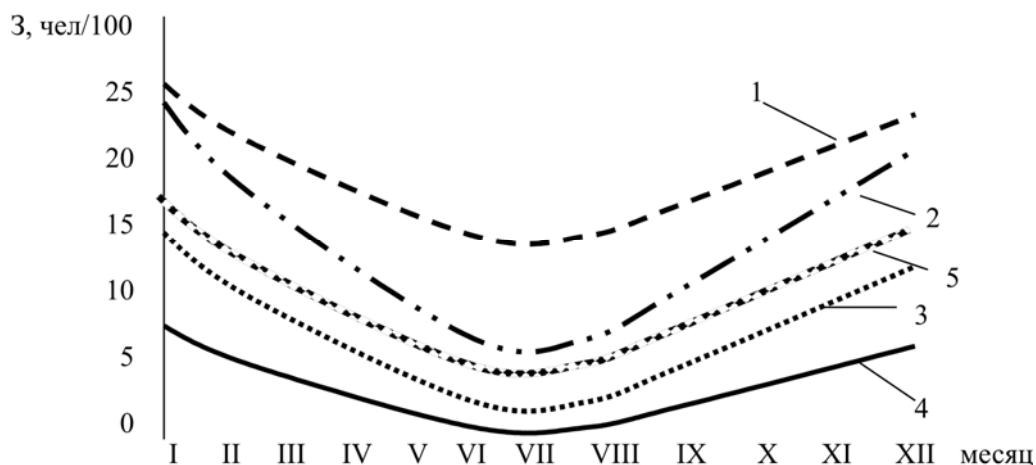
**В** процессе трудовой деятельности на здоровье и работоспособность рабочих горнодобывающих предприятий отрицательное влияние оказывают определенные факторы производственной среды. Так, например, повышенная запыленность воздуха вызывает заболевания органов дыхания, пищеварения, кожных покровов, неудобная рабочая поза в сочетании с большой тяжестью труда приводит к необратимым изменениям в опорно-двигательной системе рабочих, а отклонение от нормативных значений уровней вибрации неблагоприятно влияет на организм в целом.

Воздействие перечисленных факторов усугубляется в условиях сурового климата, характеризующегося низкой температурой воздуха в зимний период времени и значительными месячными, недельными и суточными температурными перепадами. Дополнительным результатом влияния климатических условий является увеличение количества простудных заболеваний, что иллюстрируется рис. 1.

Анализ графиков, представленных на этом рисунке, свидетельствует о

том, что уровень простудных заболеваний имеет ярко выраженный сезонный и пространственно-географический характер. Зимний период характеризуется максимальным числом заболеваний в независимости от географического места расположения горнодобывающего предприятия. В летнее время, наоборот, количество простудных заболеваний снижается до минимальной величины. При этом уровни простудных заболеваний в январе при аномально низких температурах воздуха (Якутия) и умеренных температурах (Московская область) могут различаться почти в 5 раз.

Влияние отрицательных температур воздуха, помимо увеличения количества простудных заболеваний, приводит к повышению травматизма и уменьшению работоспособности, что связано с общим и локальным охлаждением организма человека, приводящим к сокращению двигательной активности органов, нарушению координации, развитием тормозных процессов в коре головного мозга. Так, при локальном охлаждении кистей снижается точность выполнения



**Рис. 1. Динамика простудной заболеваемости на горных выработках:** 1 – Карьер «Мир» (Якутия); 2 – Кошвинский карьер (Хибины); 3 – Карьер «Кузнечное» (Ленинградская обл.); 4 – Афанасьевский карьер (Московская обл.); 5 – Основные рабочие места в шахтах многолетней мерзлоты

рабочих операций, а работоспособность уменьшается примерно на 1,5 % на каждый градус снижения температуры пальцев [1].

Таким образом, постоянное действие вредных факторов производственной среды и трудового процесса приводит к ухудшению здоровья горнорабочих, что проявляется в увеличении времени пропуска работы по болезни, повышению уровня травматизма и профзаболеваний, текучести кадров и т.п. Следствием всего этого является снижение производительности труда и увеличения себестоимости продукции.

Решение вопросов минимизации негативного действия вредных факторов производственной среды и трудового процесса следует искать на пути разработки и реализации соответствующих компенсирующих мероприятий. В качестве положительного примера, иллюстрирующего опыт применения таких мероприятий, можно привести «Комплексную программу профилактики и реабилитации состояния здоровья работников

предприятий горнодобывающей индустрии Крайнего Севера», разработанную в ООО «Газпром добыча Ноябрьск» (табл. 1) [2].

Как следует из табл. 1, в качестве основных мероприятий для снижения негативного воздействия вредных факторов производственной среды и трудового процесса предлагается применение различных видов реабилитационных процедур. Их конечной целью является достижение уровня работоспособности горнорабочих, соответствующего их оптимальным функциональным возможностям. При этом сами реабилитационные мероприятия имеют комплексный многоступенчатый характер.

В комплексе предлагаемых реабилитационных мероприятий важное место занимает сухая и влажная термотерапия, в основе которой лежат лечебно-восстанавливающие свойства водяного пара различных параметров. Для осуществления термотерапии традиционно используются различные виды бань (русская, турецкая, японская, марокканская и т.д.) и сауны.

Таблица 1

**Комплексная программа профилактики и реабилитации состояния здоровья работников предприятий горнодобывающей индустрии Крайнего Севера**

Реабилитация			
Этап	Место проведения	Перечень методов	Кратность
1 этап реабилитации	Рекреационные оздоровительные комплексы на предприятиях и в вахтовых поселках	Гидротерапия, сухая и влажная термотерапия, аэрофитотерапия, гидромассаж, вибромассаж, ультрафиолетовое облучение, тренажерный цикл и др.	Месячный курс ежеквартальный из расчета 2 посещения в неделю.
2 этап реабилитации	Центры медицинской профилактики амбулаторного и стационарного типа.	Дополнительно к методикам 1 этапа реабилитации: галотерапия, физиотерапия, лечебная физкультура и массаж, прием витаминов и адаптогенов, специальная медикаментозная профилактика	1 Двухнедельный курс 1 раз в год.
3 этап реабилитации	Санатории-профилактории юга России.	Санаторно-курортное лечение	1 раз в 4 года



**Рис. 2. Индивидуальная термопаровая баня**

Особенность их применения заключается в воздействии тепла на весь организм человека в целом, что во многих случаях ограничивает использование термотерапевтических процедур. Причиной этого является недостаток кислорода в паровоздушной среде, что отрицательно влияет на деятельность головного мозга, вызывает головокружение и тошноту, приводит к резкому повышению пульса.

С целью расширения возможностей применения термотерапевтических процедур в СПГИ (ТУ) им. Г.В. Плеханова предложена конструкция индивидуальной термопаровой бани (ИТПБ) (рис. 2).

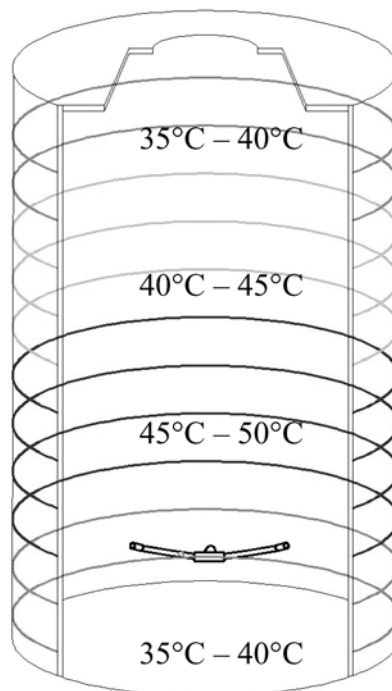
Конструкция ИТПБ включает корпус, выполненный преимущественно из древесины кедра, парообразователь, соединяющий их паропровод. Парообразователь выполнен в виде емкости с возможностью использования биодобавок различного направления для адресной реабилитации при наличии у горнорабочих определенных профессиональных заболеваний.

ний. Отличительная особенность ИТПБ заключается в том, что голова человека находится вне зоны воздействия горячего пара. Вследствие этого, отсутствует нагрузка на сосуды головного мозга, связанная с недостатком кислорода. При использовании ИТПБ усиливается

движение крови к периферийным областям тела, нормализуется артериальное давление, в результате чего улучшается работа всех органов, интенсифицируется механизм терморегуляции.

Как показал выполненный анализ, использование ИТПБ приводит к дополнительному физиологическому эффекту, заключающемуся в максимальном выводе из сальных желез человека шлаков и токсинов. В тоже время, при стандартных банных процедурах, из организма выводится лишь соли и вода, которая, испаряясь, охлаждает кожные покровы. Данный эффект связан с особенностью функционирования т.н. центра терморегуляции, который находится в коре головного мозга. При выводе этого центра за пределы зоны теплового воздействия, по мнению акад. Микулина происходит включение выше отмеченного механизма очистки организма человека от шлаков и токсинов [3].

В ИТПБ воздействие на человека осуществляется горячим паром при 100 % влажности. При этом в зависимости от мощности парогенератора и положения форсунки, подведенной к паропроводу, внутри устройства представляется возможным сформировать температурное поле заданных параметров. Так, при мощности парогенератора 0,75 кВт температурное поле, изменяется от значений 35°C - 40°C у основания и верхней части установки до 40°C - 50°C в его центре (рис. 3).

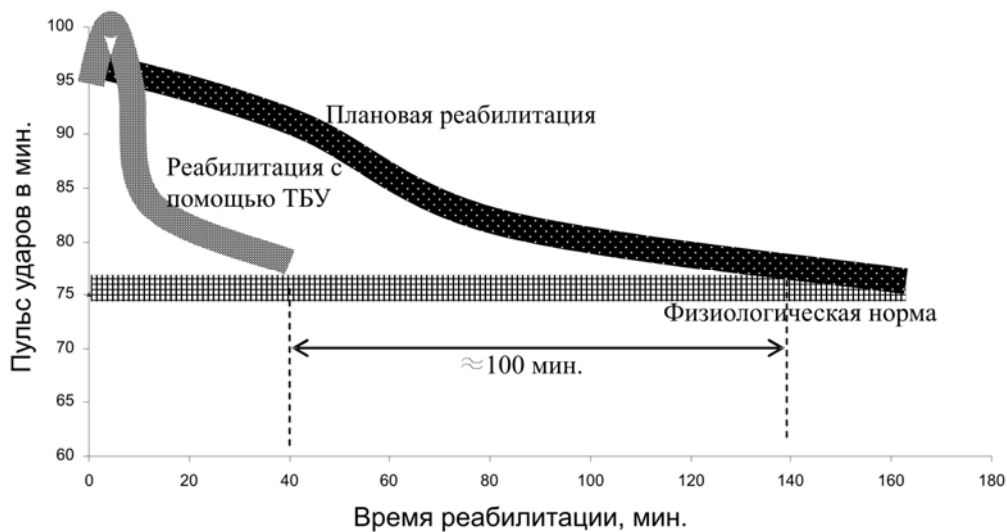


**Рис. 3. Тепловое поле внутри ИТПБ**

Следует отметить, что данные параметры температурного поля (45°C ± 5°C) является рациональным при осуществлении паротермических процедур как в целях общего восстановления работоспособности организма, так и в целях реабилитации горнорабочих, имеющих типичные профессиональные заболевания (радикулит, остеохондроз, виброболезнь, бронхит). [3].

Для определения характера воздействия ИТПБ на организм горнорабочих на предприятии ОАО «Санаторий Прокопьевский», г. Прокопьевск Кемеровской области были осуществлен цикл ее производственных испытаний. Испытания установки осуществлялись в течение 2 лет (с марта 2008 г. по март 2010 г.).

За данный период количество людей, прошедших реабилитацию соста-



**Рис. 4. Зависимость восстановления физиологической нормы пульса от способа реабилитации горнорабочих (в конечный период исследований)**

вило 298 человек. Для проведения натурных испытаний отбирались две контрольные группы по 20-30 человек в каждой. В первой группе проводились обычные восстанавливающие мероприятия, включающие принятие душа и пассивный отдых. Во второй группе основу реабилитационных мероприятий составляли паротермические процедуры в ИТПБ в сочетании с пассивным отдыхом. Реабилитационные мероприятия осуществлялись практически сразу по завершению рабочей смены.

В качестве индикатора для оценки эффективности терморезабилитационных процедур использован, предложенный И.А. Криволапчуком показатель, основанный на анализе динамики пульса. [4].

Результаты испытаний представлены на рис. 4. Анализ графиков на этом рисунке показывает, что динамика пульса имеет общую тенденцию

к снижению ввиду общего расслабляющего влияния реабилитационных мероприятий. Вместе с тем, если в первой исследуемой группе снижение пульса является относительно равномерным без скачков, то для второй группы вначале отмечается увеличение пульса, а затем его резкое снижение, что объясняется завершением паротермических процедур через 20 минут и началом отдыха вне установки.

Кроме того, из данных на рисунке 4 следует, что при применении ИТПБ значения пульса, соответствующие физиологической норме, достигается приблизительно на 100 минут быстрее. Это свидетельствует о том, что восстановление работоспособности горнорабочих, прошедших терморезабилитационные процедуры в ИТПБ, происходит значительно быстрее, чем при использовании стандартных процедур.

---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бульбашев А.П., Гаспарьян Н.А., Ковшов С.В., Никулин А.Н., Смирнов Ю.Д., Шувалов Ю.В. Рациональная организация добычи полезных ископаемых в карьерах со сложными условиями труда горнорабочих. – СПб: МАНЭБ. – 2009. – 464 с.
2. Промышленная профилактическая медицина как составляющая социальной политики // Корпоративные практики социальной направленности «Здоровье, под-  
держка здорового образа жизни и безопасность труда» ООО «Газпром добыча Надым». – 2008. – 6 с.
3. Микулин А.А. Активное долголетие (моя система борьбы со старостью). – М.: «Физкультура и спорт». – 1977. – 198 с.
4. Криволапчук И.А., Мышьяков В.В. Комплексная оценка работоспособности горнорабочих и дозирование нагрузок оздоровительной направленности // Физическая культура, №6, 2004 г. **ГИАБ**

### Коротко об авторах

Гендлер С.Г. – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры БП и РГП, sgendler@mail.ru  
Ковшов С.В. – кандидат технических наук, ассистент кафедры БП и РГП, kovshovsv@mail.ru  
Котенков Н.А. – аспирант кафедры БП и РГП, colono@yandex.ru  
Бульбашев А.А. – аспирант кафедры БП и РГП, ermoso@bk.ru  
Санкт-Петербургский государственный горный институт (ТУ).



---

## ДИССЕРТАЦИИ

### ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
<b>ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА ИМ. Д.А. КУНАЕВА</b>			
ШАБЕЛЬНИКОВ Евгений Алексеевич	Разработка методического обеспечения автоматизированной диспетчеризации горно-транспортного комплекса на карьерах	25.00.22	к.т.н.
<b>КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. К.И. САТПАЕВА</b>			
УАЛИЕВА Зарина Уалиевна	Эколого-технологические основы обезвреживания отходов фосфорного производства	25.00.36	к.т.н.