

5. Параметры микроклимата (влажность) и освещённость не соответствуют норме.

Список литературы:

1. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность: СанПиН 2.1.3.2630-10 от 04.06.2016 г.

2. Акульшин В.Д. Влияние смены экологической и социальной среды обитания на состояние здоровья и психоэмоциональный статус медицинских работников / В.Д.Акульшин, Ю.Ю.Елисеев // Саратовский научно-медицинский журнал.- 2011. – Т.4 – С.13-18.

3. Джураева Н.С. Оценка степени влияния факторов производственной среды на возникновение стрессов в профессиональной деятельности медицинских работников / Джураева Н.С. // Вестник Авиценны. – 2013. - №2. – С. 128-133.

4. Н. Ф. Измеров. Гигиена труда / Н. Ф. Измеров, В. Ф. Кириллов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 480 с.

5. Руководство к практическим занятиям по гигиене труда: учебное пособие / Под ред. В.Ф. Кириллова. 2008. - 416 с.

УДК 613.6

**Шмакова Е.Е., Липатов Г.Я.
ДИСПЕРСНЫЙ СОСТАВ ПЫЛИ В ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ МЕДИ**

Кафедра гигиены и профессиональных болезней
Уральский государственный медицинский университет
Екатеринбург, Российская Федерация

**Shmakova E.E., Lipatov G.Ya.
DISPERSE COMPOSITION OF DUST IN HYDRO-METALLURGICAL
PRODUCTION OF COPPER**

Department of hygiene and occupational diseases
Ural state medical university
Ekaterinburg, Russian Federation

E-mail: Ekaterina-cypush@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены основные технологические процессы пирометаллургии и гидрометаллургии меди. Проведен отбор проб воздуха рабочей зоны в

соответствии с ПНДФ 13:2:3.71-11. Дана краткая сравнительная характеристика дисперсного состава пыли.

Annotation. The article describes the main technological processes of pyro- and hydrometallurgy of copper. Air sampling of the working area was carried out in accordance with PPDF 13: 2: 3.71-11. A brief comparative characteristic of the dispersed dust composition is given.

Ключевые слова: пирометаллургия, гидрометаллургия, дисперсный состав, пыль.

Key words: pyrometallurgy, hydrometallurgy, dispersed composition, dust.

Введение

Медь обладает рядом уникальных свойств, среди которых важнейшими являются ее высокая пластичность, тепло- и электропроводность. Это, в свою очередь, повлекло за собой наращивание мощности медеплавильных комбинатов и увеличение численности работающих на них лиц. На предприятиях цветной металлургии применяются два основных способа получения меди – пирометаллургический и гидрометаллургический.

Цель исследования - сравнить дисперсный состав пыли пирометаллургического и гидрометаллургического производств.

Материалы и методы исследования

Отбор проб воздуха рабочей зоны проводился в соответствии с требованиями ПНДФ 13:2:3.71-11 Количественный химический анализ атмосферного воздуха рабочей зоны. Методика измерений массовых концентраций загрязняющих компонентов в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе, промышленных выбросах, промышленных выбросах в атмосферу методом атомно-эмиссионной спектроскопии и ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

Забор материала осуществлялся прибором ПА-40 и фильтрами АФА-ХА на уровне органов дыхания с объемным расходом 10-15дм³/мин, продолжительность отбора одной пробы не менее 15 минут. В течение смены на отдельных этапах технологического процесса в одной точке отобрано 8 проб.

При помощи общепринятых методик фильтры растворены ацетоном на водяной бане и зафиксированы на смотровых стеклах, результаты посчитаны под микроскопом и обработаны в программе Excel.

Результаты исследования и их обсуждения

Пирометаллургический способ пригоден для переработки всех руд и особенно эффективен в том случае, когда руды подвергаются обогащению. Основу этого процесса составляет плавка, при которой расплавленная масса разделяется на два жидких слоя: штейн-сплав сульфидов и шлак-сплав окислов. В плавку поступают либо медная руда, либо обожженные концентраты медных руд. Обжиг концентратов осуществляется с целью снижения содержания серы до оптимальных значений. Жидкий штейн продувают в конвертерах воздухом

для окисления сернистого железа, перевода железа в шлак и выделения черновой меди. Черновую медь далее подвергают рафинированию – очистке от примесей [1].

Гидрометаллургический способ не нашел широкого применения, однако остается востребован для переработки бедных окисленных руд и отвалов. Объектом исследования послужило предприятие «Уралгидромедь» - единственное в России, добывающее медь гидрометаллургическим способом. Производство состоит из двух основных технологических процессов: жидкостной экстракции и электролиза меди. Медьсодержащие растворы подземного выщелачивания, предварительно нагретые в пластинчатом теплообменнике горячей водой, подаются на жидкостную экстракцию. Этот процесс проходит в двух экстракторах, каждый из которых состоит из камеры смешения и камеры отстоя. Органическая фаза состоит из экстрагента Lix984N и разбавителя Shellsol D-90. Уникальные свойства экстрагента позволяют более чем на 90% извлечь медь из раствора в органическую фазу. При этом практически все содержащиеся в растворе примесные элементы остаются в растворе. Основа новой технологии – это массообмен между водным раствором медьсодержащих соединений и так называемой органической фазой – жидкостью с низкой плотностью и концентрацией экстрагента от 6 до 12%. После смешивания этих жидкостей образовавшаяся эмульсия направляется на отстаивание, в ходе которого жидкости в силу различия плотностей вновь разделяются. На основе обогащенной медью органической фазы образуется раствор с высокой концентрацией меди. В дальнейшем медь извлекается посредством электровининга, а раствор, из которого она извлечена, вновь используется для подземного выщелачивания. В результате третьего этапа (электролиз) получают медные катоды, которые промываются, сдираются со стальных основ, взвешиваются и упаковываются [2,3].

Исследованиями условий труда рабочих, занятых в пирометаллургии меди является сложным комплексом неблагоприятных химических и физических факторов производственной среды. Важнейшим из них является запыленность воздуха рабочей зоны. На поведение частиц аэрозоля в воздухе и элиминацию их из организма существенное влияние оказывает дисперсный состав пыли. Исследование дисперсности витающей пыли позволило установить, что преобладающее число пылинок - 77-91% имеет размеры менее 1 мк в пирометаллургическом производстве, что определяет устойчивый характер ее присутствия в воздухе рабочей зоны и длительное нахождение в органах дыхания. Однако при гидрометаллургическом производстве меди наблюдается другая картина дисперсного состава пыли. Преобладание пылинок в размере 1-5мк наблюдается на участках: операторская, экстракция, электролиз и составляет 42-53%, на сдирке преобладают более крупные частицы более 10 мк 52% соответственно. Пыль представлена в большей мере аэрозолями конденсации.

Таблица 1

Дисперсный состав пылей пиро- и гидрометаллургического производства
меди

Производство, технологический процесс	Количество измерений	Количество частиц, %			
		До 1мк	1-5мк	5-10мк	10 мк и более
Пирометаллургическое производство					
Дробление шихтового материала	8	8	77, 18,	2,3	0,2
Сушка шихты	6	7	82, 15,	1,2	0,4
Транспортировка сырья	5	2	62, 37,	-	0,5
Выпуск штейна	26	0	85, 14,	0,2	0,2
Выпуск шлака	22	3	87, 12,	0,2	0,2
Обжиг с получением огарка	16	2	84, 13,	1,5	0,6
Конвертирование	9	5	94, 5,5	0,2	-
Выплавка металлической меди	36	6	91, 7,5	0,4	0,5
Гидрометаллургическое производство					
Операторская	4		3,3 48,	17,	30,
Экстракция	8		4,9 50,	20,	24,
Электролиз	8		3,2 41,	30,	24,
Сдирка	8		1,8 24,	22,	51,

Выводы

1. В гидрометаллургическом производстве в дисперсном составе пыли частицы размером 1-5мк и 5-10мк преобладают на экстракции и электролизе, на этапе сдирки наблюдается большее количество пылинок размером 10мк и более.

2. В пирометаллургическом производстве в воздухе рабочей зоны преобладают частицы размером менее 1 мк, следовательно будет наблюдаться более длительное нахождение пыли в органах дыхания и оседание в легких.

Список литературы

1. Липатов Г.Я., Гигиеническая характеристика пылевого фактора при электротермическом процессе получения медно-никелевого штейна /Г.Я. Липатов, А.В. Сакнынь, П.С. Старков и др. //Сб.: Профессиональные болезни пылевой этиологии. - М., 1975. - С.49-54

2. Набойченко С.С. Процессы и аппараты цветной металлургии/С.С. Набойченко, Н.Г. Агеев, С.В. Карелов, С.В. Мамяченков, В.А. Сергеев //Изд-во Урал.ун-та, Екатеринбург, 2013, 564с.

3. Халезов Б.Д. Кучное выщелачивание медных и медно-цинковых руд//Екатеринбург, 2013. Монография 332с.

УДК 616.7:378:61

**Шонохова Е.А., Решетова С.В.
ФАКТОРЫ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ БОЛЕЙ В СПИНЕ У
СТУДЕНТОВ УГМУ**

Кафедра гигиены и экологии
Уральский государственный медицинский университет
Екатеринбург, Российская Федерация

**Shonokhova E.A., Reshetova S.V.
RISK FACTORS FOR THE OCCURRENCE OF USMU STUDENTS'
BACK PAIN**

Department of hygiene and ecology
Ural state medical university
Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: shonohova98@mail.ru

Аннотация. В статье проанализированы результаты анкетирования студентов 3 курса лечебно-профилактического факультета, проведенного с целью выявления факторов риска возникновения болей в спине; дана гигиеническая оценка учебной мебели и веса студенческих сумок.

Annotation. The article analyses the results of survey of the third-year students of the medical-prophylactic faculty, conducted in order to identify risk factors for the occurrence of back pain; the hygienic assessment of educational furniture and the weight of student bags is given.

Ключевые слова: боль в спине, факторы риска, профилактика

Key words: back pain, risk factors, prevention