

**Список літератури:** 1. *Казале А.* Реакция полимеров под действием напряжений [Текст] / А. Казале, Р. Портер. – Л. : Химия, 1983. – 440 с. 2. *Плотников В.А.* Разработка и исследование роторно–пульсационного аппарата для получения комбинированных продуктов питания на молочной основе [Текст]: автореф. дис... канд. тех. наук : 05.18.04 – К., 2000. – 16 с. 3. *Ohta K.* [Text] / K. Ohta, K. Urano, K. Kawahara // *Kobunshi robunshu.* – 1984. – Vol. 41. – № 12. – P. 739–744. 4. *Patterson Gary K.* [Text] / K. Patterson Gary // "Drag Redact. 3 rd Int. Conf., 2–5 July 1984. – Bristol, 1984. – E4/1–E4/6.

*Надійшла до редколегії 15.11.2013*

УДК 664.2.058.02

**Вивчення процесу фазових перетворень гідроакустично обробленого оклестеризованого кукурудзяного крохмалю / . Слободнюк Р. Є, Прасол Д. Ю. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2013. - № 70 (1043). – С.133-138. – Бібліогр.: 4 назв.**

Рассмотрены вопросы механического воздействия на оклейстеризованную дисперсию кукурузного крахмала. Оклеятеризованную, гидроакустически обработанную дисперсию кукурузного крахмала, с заданными физико-химическими и функционально-технологическими свойствами, используют в технологии десертной продукции вместо химически модифицированного крахмального сырья.

**Ключевые слова:** оклейстеризованная крахмальная дисперсия (ОКД), гидроакустическое влияние, кукурузный крахмал, роторно-импульсный аппарат (РИА).

Results from a mechanical action are considered on paste of corn starch. Such geared-up raw material with the set physical, chemical, functional and technological properties is got with an aim by the uses in technology dessert products instead of the chemically modified starched raw material.

**Keywords:** Converted into paste starch dispersion (BAS), the influence of sonar, corn starch, rotary-pulse unit (RIA).

УДК 613/614:669.013+622.8

**И. В. МОСКАЛЮК**, канд. техн. наук, доц., Одесский государственный аграрный университет;

**Н. Н. САКУН**, канд. техн. наук, доц., зав. каф., Одесский государственный аграрный университет;

**Н. И. ШУЛЯК**, ассистент, Одесский государственный аграрный университет

## **АНАЛИЗ И ПРОФИЛАКТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ И ГОРНО-ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Проведены исследования по разработке комплекса гигиенических и медицинских мер по оптимизации профилактики профессиональных заболеваний у лиц, которые работают в металлургическом и горно-химическом производствах.

**Ключевые слова:** профессиональные заболевания, патологии, вредные факторы.

**Введение.** Низкий уровень здоровья, частые случаи острых и хронических профессиональных заболеваний у рабочих, занятых в производстве цветных металлов и на предприятиях горно-химической промышленности, отсутствие перспектив внедрения безопасных инженерно-технических решений в ближайшие десятилетия обуславливают необходимость совершенствования системы профилактических и оздоровительных мероприятий.

Установлено, что труд людей, работа которых связана с производством никеля

© И. В. МОСКАЛЮК, Н. Н. САКУН, Н. И. ШУЛЯК, 2013

и сопутствующих металлов (меди, кобальта, платиноидов), связан с высоким риском возникновения острых и хронических профессиональных заболеваний. Это выражается в чрезвычайно высоких показателях распространенности (5,1 на 100 работающих) и многообразии клинических форм (заболевания бронхов и легких, верхних дыхательных путей, кожи, сердца, опорно-двигательного аппарата, злокачественные новообразования).

Вопросы сохранения здоровья людей, которые работают на металлургическом и горно-химическом производстве, являются актуальными. Условия труда на этих производствах связаны с интенсивным воздействием на организм человека аэрозолей, содержащих сложный комплекс соединений фосфора, алюминия, фтора, стронция, естественных радионуклидов из ряда тория и урана, однако не вполне определено их совместное биологическое действие. В то же время малочисленные данные о высоких показателях смертности от злокачественных новообразований среди рабочих рудников, рака легких и желудочно-кишечного тракта у рабочих и населения, проживающего вблизи заводов, производящих фосфорные удобрения, заставляют незамедлительно разрабатывать комплекс мер медицинской профилактики.

**Цель работы.** Целью работы является научное обоснование и разработка комплекса гигиенических и медицинских мер по оптимизации профилактики профессиональных заболеваний у людей, которые работают в металлургическом и горно-химическом производствах.

**Методика экспериментов.** При выполнении работы были использованы основные методические подходы, принятые в гигиене труда и профессиональной патологии.

Мониторинг вредных веществ воздуха осуществлялся с помощью использования индивидуальных пробоотборников. Для анализа на содержание Ni, Co, Cd, Si, Pb, и As в ингалируемом воздухе было отобрано 147 проб, для спектрометрического анализа - 10 проб, для химического анализа аэрозольных частиц - 18 проб. Точность и аккуратность измерений оценивали, используя стандартные фильтры.

Определение металлов в биосредах осуществлялся на основе до- и послесменного отбора проб мочи (5-20 мл) в проверенные на отсутствие загрязнения металлами пластиковые пробирки, которые помещали дополнительно в пластиковые контейнеры.

Оценка состояния здоровья рабочих осуществлена на основе углубленного изучения заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ВУТ); анализа результатов углубленных медицинских осмотров; периодических медицинских осмотров и анализа профессиональной заболеваемости по данным архива областного профпатологического центра. При проведении сопоставительного анализа использован косвенный метод стандартизации.

При выполнении углубленных медицинских осмотров применялись стандартные и специальные клинико-физиологические методы исследования.

По результатам периодического медицинского осмотра были выделены «группы риска» развития профессиональных болезней.

**Обсуждение результатов.** Анализ гигиенических условий труда и заболеваемости по данным углубленного медицинского осмотра различных профессиональных групп и данным периодических осмотров рабочих основных

металлургических цехов свидетельствует о процессе формирования определенных видов патологии в связи с особенностями этапов технологического процесса. Так, данные по анализу заболеваемости выявили ряд существующих проблем со здоровьем, связанных с работой в металлургическом производстве. Это - высокие показатели опухолевых заболеваний, воспалительно-дегенеративных заболеваний верхних дыхательных путей, бронхов и легких, болезней органов кровообращения, заболеваний эндокринной системы, кожи.

Можно полагать, что характерная высокая распространенность среди рабочих основных металлургических цехов этих заболеваний обусловлена тем, что в их этиопатогенезе исключительную роль играют ведущие вредные факторы металлургического производства - диоксид серы и аэрозоли металлов. Ведущим вредным фактором в обоих производствах следует признать никельсодержащие аэрозоли. В результате проведенных исследований установлено, что в воздухе пирометаллургических цехов наблюдается превышение допустимых уровней загрязнения воздуха соединениями никеля в сотни раз (0,6 - 535 мг/м<sup>3</sup>). Наблюдается также превышение нормы загрязненности воздуха и в гидрометаллургических цехах в 15-40 раз (0,08 - 0,322 мг/м<sup>3</sup>). Мониторинг воздушной среды также показал, что наиболее высокая загрязненность воздуха рабочей зоны в пирометаллургическом и в гидрометаллургическом производствах определяется соединениями никеля. Установлено, что концентрация никеля колеблется в пирометаллургическом производстве от 0,45 до 198 мг/м<sup>3</sup>, в гидрометаллургических цехах от 0,01 до 1,2 мг/м<sup>3</sup>.

Соотношение растворимых и нерастворимых соединений никеля для воздуха рабочих зон при пиро- и гидрометаллургическом процессах получения никеля характеризуется существенными различиями (табл.).

Таблица – Соотношение растворимых и нерастворимых соединений никеля у рабочих пиро- и гидрометаллургического производств, % от общего содержание Ni

Профессия, операция	Раств. соед. Ni	Сульфиды	Мет. Ni	Оксиды Ni	Общий Ni в пробе
Обжигальщик, выгрузка из печи	2,8	4,2	12,1	80,9	7,94
Обжигальщик, купол печи	21,5	5,2	4,4	68,8	3,14
Обжигальщик, высыпка готовой продукции	3,4	47,7	13,2	35,7	7,87
Плавильщик	2,5	2,2	15,6	79,7	11,4
Сварщик	2,9	1,0	22,3	73,8	1,53
Крановщик	97	1,2	<1,1	2,3	0,086
Электролизник	99	1,3	<0,6	<0,6	0,16
Крановщик	60	19	4,4	17	0,09
Аппаратчик	55	5,4	5,4	34	0,074

Для аэрозолей цехов электролиза никеля характерным является повышенное содержание растворимых соединений (55-99 %), тогда как в воздухе пирометаллургических цехов преобладают нерастворимые соединения: сульфиды никеля (до 50%) - в обжиговом отделении, оксиды никеля (46-80%) - в электропечном отделении. Сравнение абсолютных величин растворимых

соединений никеля в зоне дыхания у работающих в гидро- и пирометаллургическом переделах показывает, что их значения достаточно близки: 0,010-0,159 мг/м<sup>3</sup> и 0,035-0,676 мг/м<sup>3</sup>, соответственно.

Таким образом, особенности соотношений растворимой и нерастворимой фракций, существенным образом определяют уровень экспозиции внутри каждого производства.

При этом определенное влияние оказывают и такие факторы, как профессия рабочего, производственный микроклимат, состояние здоровья. Так, наиболее экспонированной группой в пирометаллургическом производстве являются обжигальщики. У плавильщиков и крановщиков концентрация никеля и пыли в зоне дыхания существенно ниже, чем у обжигальщиков.

В гидрометаллургическом производстве наиболее экспонируемыми группами являются электролизники, катодчики, циркуляторщики (рабочие, находящиеся вблизи электролизных ванн большую часть рабочего времени). Аппаратчики гидрометаллургического отделения этих цехов испытывают меньшую никелевую нагрузку по сравнению с электролизниками.

Данные биомониторинга подтвердили влияние микроклиматических условий на уровень экспозиции. Так, содержание никеля в моче после рабочей смены заметно возрастает у рабочих в гидрометаллургическом производстве, что, возможно, связано с большей тепловой нагрузкой на организм в этом производстве. Отмечено также, что экспозиционная нагрузка была выше у лиц с хроническими заболеваниями кардиореспираторной системы и почек, у которых наблюдалась задержка выведения никеля, особенно в пирометаллургическом производстве.

Таким образом, гигиеническая оценка условий труда в основных производствах цветной металлургии с привлечением современных способов оценки экспозиции показывает, что загрязнение воздуха различными соединениями никеля обусловлено особенностями производственных процессов.

Для работающих в гидрометаллургических цехах характерным явилась высокая распространенность дерматозов, дегенеративно-воспалительных заболеваний верхних дыхательных путей, заболеваний почек и выводящих путей. Всесторонняя оценка экспозиции объясняет также специфичность распространения форм рака в зависимости от технологического этапа рафинирования никеля. Преобладание растворимых соединений никеля в гидрометаллургическом производстве увеличивает риск развития рака носовых пазух, а экспозиция преимущественно к нерастворимым формам никеля в пирометаллургическом производстве способствует развитию рака бронхов и легких.

Установлено, что формируется специфическая профессиональная патология у людей, которые работают под землей. Это связано с производством по добыче и переработке фосфорного сырья.

В результате проведенных статистических исследований установлено, что основная масса людей, которые состоят на учете профцентра (до 93 %), представлена рабочими основных профессий рудников. При проведении анализа вредных факторов, были выявлены основные профессиональные заболевания людей, которые работают на рудниках. Установлено, что 68 % всех случаев профессиональных заболеваний составляют вибрационная болезнь, кохлеарные невриты, ангионевроз и вегетативная полиневропатия. Это связано с такими

вредными факторами, как вибрация, шум, неоптимальные метеорологические условия, физические и нервно-психологические перегрузки.

В то же время был проведен анализ профессиональной патологии на обогатительных фабриках. Наблюдается крайне незначительное количество профессиональных заболеваний среди людей, которые работают на обогатительных фабриках. Установлено, что за тридцатилетний период работы по данной профессии выявлено всего 15 заболеваний у женщин и 13 – у мужчин.

Анализ структуры заболеваемости по данным углубленного и периодического медицинского осмотров совместно с гигиенической оценкой технологического процесса обогащения апатитовой руды, оборудования, сырья и концентрата не позволяет выделить какой-либо отдельный фактор в качестве ведущего, как это было показано на примере никеля в производстве цветных металлов. В то же время наблюдается явное нарушение состояния здоровья у работающих на обогатительных фабриках. Это связано с воздействием на организм человека различных вредных факторов, которые приводят к повышенному количеству хронических заболеваний у женщин эндокринного характера. Установлено, что на производстве у 64,5 % женщин наблюдается нетоксический зуб и у 25,8 % - ожирение. Также выявлены болезни крови (преимущественно железодефицитные анемии) и заболевания сердца дистрофического характера. Нельзя оставить без внимания и заболевания кожи у работников основных профессий, что выражается в сухости, шелушении кожи кистей и ступ. При этом у лиц, не занятых в производственном процессе обогащения руды, этих заболеваний не наблюдается.

Таким образом, полученные данные отражают степень опасности производства в целом, без выделения ведущего фактора, как это принято в гигиенической классификации канцерогенных производств.

По результатам статистических данных углубленного периодического медицинского осмотра, проведенного в 2011 году, 645 рабочих гидromеталлургического цеха были распределены по группам здоровья следующим образом: здоровые - 135 человек (21%), группы риска - 105 человек (16,5%), с подозрением на профессиональное заболевание - 35 человек (5,5%). После пятилетнего динамического наблюдения и профилактического лечения 40 человек, что составляет 38% от общего количества группы, установлена стабилизация процесса, которая выражается в неизменной рентгенологической картине, отсутствие изменений функций внешнего дыхания у 36 человек (31%). У оставшихся четырех человек (3,5 %) произошло прогрессирование патологических изменений.

В группе риска в количестве 32 человек, которые не получали регулярного профилактического лечения, через 5 лет отмечено прогрессирование заболевания у 29 человек, что составляет 27,5% от общей группы риска.

Таким образом, дифференцированная по критерию «групп риска» система реабилитационных мер обеспечивает эффективность профилактики общей и профессиональной заболеваемости.

Таким образом, можно сделать вывод, что условия труда людей, которые работают на предприятиях металлургической и горно-химической промышленности, характеризуются воздействием на организм человека комплекса вредных производственных факторов, ведущую роль которых занимают аэрозоли соединений никеля, неблагоприятный химический состав воздуха, запыленность, вибрация. В

результате у работников данной производственной сферы наблюдается ускоренное развитие хронических заболеваний. В целях оздоровления, улучшения условий труда существенное значение имеет совершенствование технологического процесса, машин, что должно уменьшить влияние на людей таких вредных факторов, как шум, вибрация, микроклимат, содержание в воздухе рабочей зоны пыли, газов, химических веществ. Все работники производственной сферы должны проходить плановые медосмотры. На производстве обязательно должно быть лечебно-профилактическое питание.

**Выводы.** В результате проведенных статистических исследований выявлены вредные факторы предприятий металлургической и горно-химической промышленности, определены основные профессиональные заболевания, разработаны критерии формирования групп повышенного риска утраты здоровья, предложены меры медицинской и производственной профилактики, что приводит к эффективному снижению общей и профессиональной заболеваемости.

**Список литературы:** 1. Кононова І.В. Профзахворюваність серед працівників підприємств машинобудування [Текст] / І. В. Кононова // Охорона праці. – 2010. - № 1. – С. 46 – 47. 2. Басанець А. О. Профзахворюваність – актуальна проблема сучасності [Текст] / А. О. Басанець, І. В. Луб'янова, Д. П. Тімошина // Охорона праці. – 2010. - № 2. - С. 42 – 45. 3. Такала Ю.В. Оценка мирового уровня производственного травматизма [Текст] / Ю. В. Такала // Охрана труда: Информационно-аналитический бюллетень. – М.: Министерство труда и социального развития России. – 2000. – Вып. 4. – С. 21 – 33. 4. Чащин В. П. Влияние некоторых видов бальнео- и физиотерапевтического лечения на выведение никеля и кобальта из организма [Текст] / В. П. Чащин, И. И. Рочева // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 1995. – № 1. – С. 36 – 38. 5. Чащин В. П. Проблемы профессиональной патологии у рабочих в никель-кобальтовой промышленности [Текст] / В. П. Чащин, И. И. Рочева // Гигиена и санитария. – 1998. – № 1. – С. 9 – 12.

*Поступила в редколлегию 05.11.2013*

УДК 613/614:669.013+622.8

**Анализ и профилактика профессиональных заболеваний на предприятиях металлургической и горно-химической промышленности / Москалюк И. В., Сакун Н. Н., Шуляк Н. И. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХП», – 2013. - № 70 (1043). – С.138-143. – Бібліогр.: 5 назв.**

Проведено дослідження по розробці комплексу гігієнічних і медичних заходів по оптимізації профілактики професійних захворювань у осіб, які працюють в металургійному та гірничо-хімічному виробництвах.

**Ключові слова:** професійні захворювання, патології, шкідливі фактори.

Research has been conducted to develop a complex of sanitary and medical measures to optimize the prevention of occupational diseases in persons who work in the metallurgical and mining and chemical industries.

**Keywords:** occupational diseases, pathology, harmful factors.