

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель министра

здравоохранения —

Главный государственный

санитарный врач

Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ О.В. Арнаутов

15.12. 2011 г.

Регистрационный № 024-1211

**ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА ТОКСИЧЕСКИХ  
МИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ У РАБОТНИКОВ ЛИТЕЙНЫХ И  
СВАРОЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК:

ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены»

АВТОРЫ:

Канд. мед. наук Зайцев В.А., канд. мед. наук Рыбина Т.М.,

канд. техн. наук Ивашкевич Л.С., Самосейко А.В., Валькевич В.П.,

Сискевич А.М., Авдейчик Л.В., канд. мед. наук Амельченко Е.В., Денчук Л.Н.

Минск 2011

## **ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Инструкция «Диагностика и профилактика токсических микроэлементозов у работников литейных и сварочных производств» предназначена для профпатологов, врачей общей практики и отделений реабилитации с целью предупреждения воздействия на организм неблагоприятных факторов условий труда и профилактики профессиональной заболеваемости.
2. Предложенные в Инструкции мероприятия по профилактике токсических микроэлементозов человека, индуцируемых факторами производственной среды литейных цехов и сварочных производств, показаны к применению в лечебно-профилактических объединениях, медико-санитарных частях.

## **ТИПЫ ТОКСИЧЕСКИХ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ ЧЕЛОВЕКА, ИНДУЦИРУЕМЫХ ФАКТОРАМИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ ЛИТЕЙНЫХ И СВАРОЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

1. В воздухе рабочей зоны в литейном цеху присутствуют значимо важные для здоровья работников химические элементы: цинк, никель, марганец, медь, алюминий, железо, кадмий, свинец.
2. В воздухе рабочей зоны в сварочном производстве присутствуют значимо важные для здоровья работников химические элементы: цинк, никель, марганец, медь, алюминий, хром, железо, фосфор, магний, свинец.
3. Вдыхание промышленных аэрозолей, содержащих цинк, никель, марганец, медь, алюминий, хром, железо, свинец, которые каждый в отдельности способен вызвать литейную лихорадку, может провоцировать скрытые, маскирующиеся под видом острых респираторных заболеваний, недиагностируемые состояния.
4. Основными токсическими элементами в воздухе рабочей зоны литейных и сварочных производств являются марганец, цинк, никель, алюминий.
5. Работники, занятые в литейных и сварочных производствах, подвержены повышенному риску нарушений обмена микроэлементов, что может приводить к каскаду патологических изменений, повышению заболеваемости и снижению профессионального долголетия.
6. Для литейщиков и сварщиков характерны следующие типы гипермикроэлементозов: повышенное содержание в организме марганца (Т 56.9), железа (Т56.9), свинца (Т 56.0), никеля (Т 56.9).
7. Токсические процессы, развивающиеся у рабочих в результате длительного воздействия металлов из воздуха рабочей зоны (10 лет контакта и более), могут проявляться в форме хронических интоксикаций, аллобиотических состояний (нарушение иммунитета, аллергизация организма и т.д.), специфических патогенетических и токсических процессов (мутагенез, тератогенез, канцерогенез и т.д.).
8. При оценке воздействия промышленного и сварочного аэрозоля на работника необходимо учитывать антагонизм химических элементов согласно Приложению 1, и усиление эффекта токсического действия марганецсодержащих аэрозолей при наличии шума.

**АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ ПО ОЦЕНКЕ И КОРРЕКЦИИ  
МИКРОЭЛЕМЕНТОЗНОГО СТАТУСА ЛИТЕЙЩИКОВ  
И СВАРЩИКОВ  
(ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ)**

1. Оценка отклонений в обеспеченности микронутриентами среди литейщиков и сварщиков по результатам анкетирования (Приложение 2).
2. Выделение групп риска по гипо-, гипер- и дисмикроэлементозам.
3. Углубленное обследование лиц, включенных в группы риска, основанное на определении микроэлементного состава волос (донозологическая диагностика).
4. У лиц из групп риска: оптимизация рациона питания (Приложение 3,4) и прием витаминно-минеральных комплексов и биологически активных добавок к пище (Приложение 5).
5. При избыточном уровне содержания элементов в организме работников использование средств очищающего действия (БАД к пище и средств очищающего действия).
6. Диспансерное наблюдение за лицами из групп риска.
7. Лечение основного заболевания в случае выявления патологии.

**ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРЫ В ГРУППАХ РИСКА  
РАЗВИТИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ СРЕДИ РАБОТНИКОВ  
ЛИТЕЙНЫХ И СВАРОЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ  
(КОЛЛЕКТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ)**

1. Рекомендовать организацию врачебно-инженерных бригад. В состав бригады включать заместителя главного врача по медико-социальной экспертизе и реабилитации (МСЭиР) медицинского учреждения с участием врача здравпункта, профпатолога (или врача, имеющего подготовку по профпатологии), врача по гигиене труда, представителей службы охраны труда и профсоюзной организации. На заседаниях бригад принимать меры по оздоровлению и трудоустройству работников с выявленной патологией (включая предпатологию).

2. На объединенных заседаниях врачебно-инженерных бригад обсуждаются результаты периодических медицинских осмотров с выделением следующих групп для дальнейшего дифференцированного обследования и диспансерного наблюдения:

– практически здоровые, не имеющие признаков воздействия факторов и условий производственной среды;

– группа лиц с подозрением на предпатологию от воздействия производственных факторов производственной среды;

Группа лиц с подозрением на предпатологию проходит углубленное обследование с оценкой эндоэлементного статуса с целью донозологической диагностики микроэлементозов и/ или установления диагноза.

Согласно Международной классификации болезней X пересмотра: дефициты минеральных веществ: E58 — дефицит кальция; E61.2 — дефицит

магния; E61.1 — дефицит железа; T61.0 — дефицит меди; E61.3 — дефицит марганца; E61.4 — дефицит хрома;

токсическое действие минеральных веществ: T56.0 — свинца и его соединений; T56.3 — кадмия и его соединений; T57.1 — фосфора и его соединений; T56.9 — других металлов.

3. Силами врачебно-инженерных бригад проводятся следующие лечебно-профилактические мероприятия по охране здоровья работников литейных цехов и сварочных производств:

- регистрация лиц с временной и стойкой утратой трудоспособности, профзаболеваемостью;

- анализ заболеваемости данной профессиональной группы в динамике и по нозологическим формам;

- выявление взаимосвязи между производственно-бытовыми факторами и показателями здоровья работников с учетом данных санитарно-гигиенических характеристик рабочих мест;

- изучение эффективности диспансеризации по результатам периодических медицинских осмотров;

- выделение контингента лиц, нуждающихся в первоочередном оздоровлении;

- формирование правильного рациона питания с учетом Приложения 3,4;

- применение медикаментозных средств — витаминных препаратов, а также биологически активных добавок к пище (Приложение 5);

- проведение микроэлементной коррекции: восполнение дефицита эссенциальных и выведение токсичных микроэлементов в течение 16 недель с учетом взаимодействия химических элементов (Приложение 1) с последующим контролем элементного статуса (Приложение 6);

4. Повышение функциональных резервов у работников литейных цехов и сварочных производств согласно алгоритму, приведенному в главе 3.

### **ПЕРВИЧНАЯ ПРОФИЛАКТИКА МИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ У РАБОТНИКОВ ЛИТЕЙНЫХ И СВАРОЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

1. В целях предупреждения возникновения профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний работники должны проходить предварительный медицинский осмотр при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры не реже одного раза в 2 года.

2. Профотбор. При приеме на работу по специальностям «литейщик» и «сварщик» необходимо проводить предварительные осмотры, включая элементный анализ волос на содержание цинка, никеля, марганца, меди, алюминия, хрома, железа, свинца (при наличии технической возможности).

3. Определение элементного состава волос у литейщиков и сварщиков после 2–3 лет работы (при наличии технической возможности).

## **ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРЫ ПО ОПТИМИЗАЦИИ УСЛОВИЙ ТРУДА В ЦЕХАХ С ЦЕЛЬЮ ПРОФИЛАКТИКИ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ**

1. Врачебно-инженерным бригадам осуществлять контроль:
  - состояния условий труда и здоровья работников;
  - соблюдения установленных правил охраны труда;
  - выполнения физиолого-гигиенических и эргономических требований при организации рабочего места (параметры микроклимата и т.д.);
  - использования средств индивидуальной защиты (СИЗ);
  - соблюдения правил личной гигиены.
2. Врачебно-инженерные бригады организуют:
  - перерывы для приема пищи (до 30 минут), по договоренности с профкомом и администрацией; включив их в правила внутреннего распорядка учреждения;
  - специально оборудованные комнаты (холодильник, СВЧ-печь, электрочайник и т.д.) для приема пищи.

Взаимодействие химических элементов  
(Скальная М.Г., Нотова С.В., 2004)

Исходный химический элемент	Дефицит химических элементов, вызываемый действием исходного химического элемента
Hg	Se
As	Se
Cd	Se, Zn
Ca	Zn, P
Fe	Cu, Zn
Mn	Mg, Cu
Mo	Cu
Zn	Cu, Fe
Pb	Ca, Zn
Cu	Zn, Mo

Химические элементы-антагонисты:

Железо — марганец

Никель — цинк

Никель — марганец

Медь — цинк

Медь — железо

Медь — марганец

Цинк — железо

Цинк — марганец

Алюминий —

кальций, магний, железо

Анкета по выявлению ранних нарушений элементного статуса

1. Бывает ли у вас несварение желудка? Если да, то как часто: один раз в неделю, 2 раза в неделю, регулярно

2. Отмечаете ли вы нехватку воздуха? Если да, то она возникает при беге, ходьбе по лестнице выше 3-го этажа, при волнении, переносе тяжестей

3. Бывает ли у вас бессонница? Если да, то как часто: 1 раз в неделю, 1 раз в месяц, постоянно.

4. Отмечаете ли вы беспричинные перепады настроения? Да нет.

5. Возникает ли у вас чувство беспричинного беспокойства? Да нет.

6. Часто ли вы простужаетесь? Да нет.

7. Возникало ли у вас чувство онемения в пальцах рук? Да нет.

8. Замечаете ли Вы появление шума в ушах: да, нет

Если да, то он похож на:

– шум леса;

– свист;

– гул,

– другой шум.

9. Бывают ли у Вас головокружения: да, нет.

Если да, то это:

– чувство проваливания;

– чувство вращения окружающих предметов;

– другие.

10. Бывает ли у вас ощущение осиплости голоса? Если да, то как часто оно возникает: 1 раз в неделю, 1 раз в месяц, постоянно.

11. Бывают ли у вас проблемы при работе с мелкими предметами? Да нет.

12. Есть ли у вас трудности с запоминанием информации? Да нет.

13. Вы любознательный человек? Да нет.

14. Часто ли у вас повышается температура тела? Да нет.

15. Бывают ли у вас приступы усталости? Да нет.

16. Бывают ли у вас боли в мышцах? Если да, то как часто они возникают: 1 раз в неделю, 1 раз в месяц, постоянно

17. Выражена ли у вас потливость? Да нет.

18. Слезятся ли у вас глаза? Да нет.

19. Бывают ли у вас головные боли? Если да, то как часто они возникают: 1 раз в неделю, 1 раз в месяц, постоянно.

20. Появляется ли у вас металлический привкус во рту? Если да, то как часто он возникает: 1 раз в неделю, 1 раз в месяц, постоянно

21. Вы можете назвать себя жизнерадостным человеком? Да нет.

22. Бывают ли у вас боли в животе? Да нет.

23. Работа доставляет вам удовольствие? Да нет.

Современная медицина стремится к ранней диагностике нарушений здоровья. Сделать это можно только с вашей помощью. Ваши ответы помогут вам сохранить его. Подумайте о себе и ваших близких.



Приложение 3

Таблица

Преимущественное содержание химических элементов в продуктах питания  
(А.В. Скальный, 2004)

Продукт	Ca	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P	Se	Si	Zn
Абрикос						+	+				+		
Смородина черная				+		+							
Крыжовник				+	+			+					
Вишня, слива			+			+							
Груша				+	+								
Изюм						+	+						
Миндаль, кешью							+			+	+		
Цитрусовые				+									
Арбуз						+	+						
Земляника лесная				+	+						+		
Кокос								+			+	+	+
Черника			+			+		+					+
Чернослив						+	+						
Яблоки				+	+							+	
Бобовые			+	+	+	+		+		+	+	+	+
Какао, шоколад		+		+	+	+	+	+		+			+
Кофе				+									
Грибы				+	+	+				+	+	+	+
Пивные дрожжи		+	+	+	+	+	+	+		+	+		+
Зеленый горошек			+		+								+
Зелень					+			+	+			+	
Капуста, морковь				+		+						+	
Картофель			+			+			+			+	
Кукуруза			+		+	+			+				+
Листовые овощи	+	+					+	+				+	
Лук репчатый			+					+				+	+
Мангольд					+			+					
Маслины									+		+		
Огурцы				+									
Перец сладкий				+									
Петрушка	+					+	+	+				+	
Ревень		+						+				+	
Редис			+	+				+				+	
Редька								+				+	
Репа								+				+	
Хрен						+							+
Чай байховый						+		+					
Чеснок										+	+		

Продолжение таблицы

Продукт	Ca	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P	Se	Si	Zn
Шпинат	+	+			+			+				+	
Гречневая крупа		+	+	+	+	+	+	+				+	+
Зерновые								+			+	+	
Просо	+								+	+	+	+	
Овсяная крупа	+		+		+	+	+	+				+	+
Перловая крупа	+		+			+	+	+					
Пшеничная крупа		+	+	+	+	+	+						+
Рис		+	+		+	+	+	+					+
Ячневая крупа		+		+			+						
Свекла			+							+			
Молочные продукты				+			+	+		+		+	
Творог	+	+		+		+			+	+	+		+
Топинамбур			+		+	+		+		+		+	
Молоко	+		+				+	+		+			+
Сыр	+						+		+	+			
Икра									+	+	+		+
Криль				+									+
Мидии				+	+						+		+
Морская рыба			+	+			+			+			+
Морские водоросли	+	+		+	+		+	+			+	+	
Колбасы саями					+				+				
Мясо и субпродукты	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
Сало									+		+		
Яйца			+	+	+					+	+		
Оливковое масло											+		
Кунжутное семя				+							+		+
Грецкий орех, фундук	+	+		+	+	+	+	+		+	+		+
Плоды шиповника				+	+								
Проросшие зерна пшеницы			+				+	+				+	
Пшеничные отруби, зародыши	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
Семена тыквы, подсолнечника			+	+		+	+	+			+	+	+
Хлеб с отрубями	+		+				+	+				+	
Бананы						+	+						+

#### *Приложение 4*

Рекомендуемые продукты, содержащие эссенциальные нутриенты,  
для включения в рационы питания литейщиков и сварщиков  
Минского тракторного завода

1. Сгущенное молоко—2–3 раза в неделю.
2. Молоко—ежедневно.
3. Кисломолочные напитки—ежедневно.
4. Твердые и плавленые сыры (со средним содержанием жиров)—ежедневно.
5. Сметана—2–3 раза в неделю.
6. Гречневая или овсяная крупы—2-3 раза в неделю.
7. Ставрида, сельдь или озерная рыба (предпочтительно сазан)—3–4 раза в неделю.
8. Икра рыб—1 раз в неделю.

Приложение 5

Таблица 1

Витаминно-минеральные комплексы, производимые в Республике Беларусь

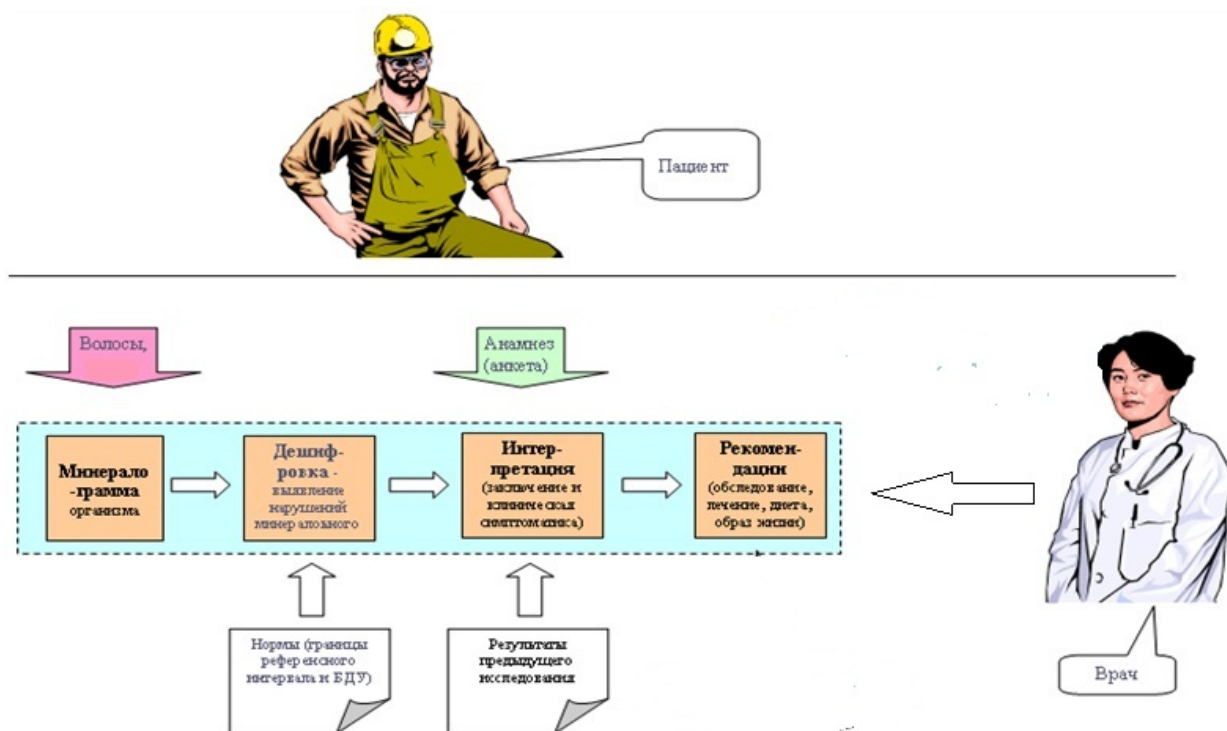
Витаминно-минеральные комплексы			
ДУОКАПС	Лекарственное средство	Капсулы	<i>Минералы: Fe 10 мг, Se 0,05 мг, Cr 0,1 мг, Zn 15 мг, J 0,15 мг, Ca 40 мг, Mg 10 мг + витамины: B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, PP, C, A, E, Д<sub>3</sub>, фолиевая кислота</i>
КРЕПЫШ М	БАД	Быстрорастворимые таблетки	<i>Минералы: Fe 4 мг, J 100 мкг, Ca 20 мг, Mg 3,2 мг, Mn 1 мг, Cu 0,4 мг, Se 10 мкг, P 15,5 мг, Zn 1,2 мг + витамины: A, E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C, Д<sub>3</sub>, PP, K<sub>1</sub>, фолиевая кислота, биотин</i>
КРОХА М	БАД	Быстрорастворимые таблетки	<i>Минералы: Ca 200 мг, P 155 мг, Zn 2,5 мг + витамины: A, E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C, Д<sub>3</sub>, PP, K<sub>1</sub>, фолиевая кислота, биотин</i>
ВИТУС М	БАД	Быстрорастворимые таблетки	<i>Минералы: Fe 2 мг, J 100 мкг, Ca 10 мг, Mg 8 мг, Mn 1,2 мг, Cu 0,4 мг, Na 14 мг, Se 20 мкг, S 14,7 мг, P 7,7 мг, Zn 2,4 мг + витамины: A, E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C, PP, фолиевая кислота</i>
ЮНИ ВИТУС М	БАД	Быстрорастворимые таблетки	<i>Минералы: Fe 4 мг, J 100 мкг, Ca 20 мг, Mg 3,2 мг, Mn 1 мг, Cu 0,4 мг, Se 10 мкг, P 15,5 мг, Zn 1,2 мг + витамины: A, E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C, Д<sub>3</sub>, PP, K<sub>1</sub>, фолиевая кислота</i>
ДЕНТОВИТУС	БАД	Быстрорастворимые таблетки	<i>Минералы: Mo 37,5 мкг, Mn 1,25 мг, Ca 500 мг, Cu 0,5 мг, Cr 25 мкг, Zn 4 мг, P 55 мг, F 0,125 мг, Mg 20 мг, B 75 мкг, Sn 5 мкг, Si 2 мг + витамины: Д<sub>3</sub>, C, A, B<sub>6</sub>, E, K</i>
ВИТУС ИНТЕЛЛЕКТ	БАД	Быстрорастворимые таблетки	<i>Минералы: Zn 15 мг, J 100 мкг, Fe 2 мг, Mg 50 мг, Se 20 мкг + витамины: A, E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C, PP, фолиевая кислота, биотин</i>
ГРАВИТУС	БАД	Быстрорастворимые таблетки	<i>Минералы: Fe 15 мг, J 100 мкг, K 4,5 мг, Ca 26 мг, Mg 20 мг, Mn 500 мкг, Mo 140 мкг, Se 20 мкг, P 20 мг, Zn 0,5 мг + витамины: A, E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C, PP, Д<sub>3</sub>, фолиевая кислота, биотин</i>

Таблица 2

Лекарственные средства и биологически активные добавки (БАД),  
содержащие макро- и микроэлементы, производимые в Республике Беларусь

<i>Кальций</i>			
<i>КАЛЬЦИЙ-Д<sub>3</sub>-МИК</i>	Лекарственное средство	Капсулы	<i>Кальция 0,1667 г (в форме кальция карбоната), витамина Д<sub>3</sub> 66,7 МЕ</i>
<i>КАЛЬЦИЙ-Д<sub>3</sub>-МИК ФОРТЕ</i>	Лекарственное средство	Капсулы	<i>Кальция 0,1667 г (в форме кальция карбоната), витамина Д<sub>3</sub> 133,6 МЕ</i>
Витус <i>КАЛЬЦИЙ 500</i>	БАД	Быстрорастворимые таблетки	<i>Минералы Са 500 мг, Mg 25 мг, Си 0,25 мг, Zn 2,5 мг, Mn 1 мг + витамины С 60 мг, Д<sub>3</sub> 100 МЕ, В<sub>6</sub> 0,5 мг, К1 20 мкг</i>
<i>КРЕПЫШ с КАЛЬЦИЕМ</i>	БАД	Быстрорастворимые таблетки	<i>Кальция глицерофосфат в пересчете на кальций 200 мг + витамины А, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, С, Д<sub>3</sub>, РР, К<sub>1</sub>,Н</i>
<i>Цинк</i>			
<i>АНТИОКСИКАПС С ЦИНКОМ</i>	Лекарственное средство	Капсулы	<i>β-каротина 6 мг, витамина Е 30 мг, витамина С 100 мг, цинка 8 мг</i>
Аско Витус Витамин С+цинк для взрослых	БАД	Быстрорастворимые таблетки	<i>Цинк 5 мг + вит. С 70 мг</i>
<i>Селен</i>			
<i>АНТИОКСИКАПС С СЕЛЕНОМ</i>	Лекарственное средство	Капсулы	<i>β-каротина 6 мг, витамина Е 30 мг, витамина С 100 мг, селен дрожжевого (в пересчете на селен) 0,33 мг</i>
<i>АОК + СЕЛЕН</i>	БАД	Быстрорастворимые таблетки	<i>Селен 20 мкг + вит. С 100 мг, вит. Е 25 мг, бета-каротин 3 мг</i>
<i>Магний</i>			
<i>МАГВИТ</i>	Лекарственное средство	Капсулы	<i>Магния 50 мг (в форме магния цитрата), витамина В<sub>6</sub> 5 мг</i>
Кор Витус	БАД	Быстрорастворимые таблетки	<i>Магния 30 мг + фолиевая кислота 200 мг, вит. С 75 мг, вит. В<sub>2</sub> 2 мг, В<sub>6</sub> 2 мг, В<sub>12</sub> 1 мкг</i>
<i>Йод</i>			
<i>АНТИОКСИКАПС С ЙОДОМ</i>	Лекарственное средство	Капсулы	<i>β-каротина 6 мг, витамина Е 15 мг, витамина С 75 мг, йода (в форме калия йодида) 100 мкг</i>
<i>Железо</i>			
<i>ФЕРРОФОЛ, капсулы пролонгированного действия</i>	Лекарственное средство	Капсулы	<i>Железа сульфата 150 мг ( в пересчете на железо 55 мг), кислоты фолиевой 500 мг</i>
<i>АНТИОКСИКАПС С ЖЕЛЕЗОМ</i>	Лекарственное средство	Капсулы	<i>β-каротина 2 мг, витамина Е 5 мг, витамина С 25 мг, железа сульфата 20 мг</i>

Схема диагностики микроэлементозов у сварщиков и литейщиков



Примечание: БДУ – биологически допустимый уровень