

родуктивного здоровья выражаются в увеличении заболеваемости воспалительными гинекологическими заболеваниями, частотой осложнений беременности и послеродового периода и злокачественных новообразований. Требуется разработка системы превентивных мер по сохранению и укреплению здоровья женщин этой профессии.

## **ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ЖЕНЩИН, ЗАНЯТЫХ В СОВРЕМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ СУПЕРФОСФАТОВ**

О. Н. БАЙДЮК<sup>1</sup>, Е. С. СТЯЖКИНА<sup>2</sup>, Г. Я. ЛИПАТОВ<sup>3</sup>,  
В. И. АДРИАНОВСКИЙ<sup>3</sup>, О. И. ГОГОЛЕВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия»  
Росздрава, г. Екатеринбург

<sup>2</sup> ММУ «Ревдинская городская больница», г. Ревда

<sup>3</sup> ФГУН «Екатеринбургский медицинский научный центр  
профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий»  
Роспотребнадзора, г. Екатеринбург, Россия

Условия труда в производстве суперфосфатов сопровождаются физическими и нервно-эмоциональным нагрузками, а также воздействием таких вредных факторов производственной среды, как неблагоприятный микроклимат, шум, вибрация, запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны. Значительную часть работающих в производстве суперфосфатов составляют женщины (37–40 %). У рабочих в производстве суперфосфатов наблюдается традиционно высокий риск заболеваемости, особенно по классу болезней костно-мышечной системы.

Цель исследования – оценка функционального состояния организма женщин, занятых в производстве суперфосфатов.

Для обследования подбирались практически здоровые женщины производства суперфосфатов на ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод» (110 человек) с близкими показателями возраста со стажем работы не менее одного года.

Исследуемые профессии: машинисты перегружателя – 10 человек, аппаратчики фильтрации – 10 человек, машинисты упаковочно-расфасовочных машин – 30 человек, машинисты скрепера – 20 человек, аппаратчики гашения извести – 20 человек и машинисты крана – 20.

Функциональное состояние организма работниц оценивались до начала рабочей смены, через 2–3 часа после начала работы, в течение

ние двух недель по следующим показателям: частота сердечных сокращений, частота дыхательных движений и минутный объем дыхания, влаготери, статическая выносливость кисти.

Также были проведены замеры параметров микроклимата на рабочих местах исследуемых профессий.

Получение двойного и тройного полифосфатов относится к области химико-металлургической технологии. Продукция цеха используется в качестве компонента синтетических моющих средств.

Цех имеет два отделения: экстракционное, в котором получают фосфорную кислоту, и реакционное, выпускающее готовый продукт: двойной или тройной суперфосфат.

Технологический процесс в экстракционном отделении включает:

– разложение апатитового концентрата серной кислотой в экстракторах;

– охлаждение полученной пульпы в вакуум-испарителях;

– фильтрацию и промывку на вакуум-фильтрах.

Экстракционная фосфорная кислота (29–32 %) собирается в сборники и передается в реакционное отделение. Отфильтрованная и промытая пульпа (фосфогипс) после нейтрализации известковым молоком гидротранспортом поступает для складирования в шламохранилище. В процессе производства экстракционной фосфорной кислоты в воздушную среду производственных помещений поступают – пыль апатитового концентрата, пары серной и фосфорной кислот, фтористый водород, фтористые соединения.

Процесс получения двойного гранулированного суперфосфата осуществляется в реакционном отделении. Сырье (29–30 % фосфорная кислота и фосмука) принимается в сборники и бункеры, откуда подается в реакторы.

В результате образуется пульпа двойного суперфосфата с влажностью 38–44 %.

При производстве триполифосфата в реакционном отделении в качестве сырья используется фосфорная кислота и кальцинированная сода, в результате чего образуются ортофосфаты натрия, далее полученный продукт насосом подается на форсунку барабана гранулирования и сушки (БГС), распыляется при помощи сжатого воздуха, где происходит его сушка.

Процессы гранулирования и сушки протекают при высокой температуре продукта (110–130 °С). Высушенный и гранулированный продукт с температурой 95–110 °С из аппарата БГС выгружается через течку в элеватор после барабана и далее поступает на классификацию в двухситные грохоты. Грохоты разделяют продукт на фракции:

– первая – товарная фракция с размером гранул от 1 до 4 мм по ленточному транспортеру подается на узел охлаждения и нейтрализации;

– вторая – крупная фракция с размером гранул более 4 мм поступает на дробление в молотковые дробилки и далее уже размельченная возвращается на повторный рассев;

– третья – мелкая фракция с размером гранул менее 1 мм попадает в скребковый транспортер, и скребковым транспортером направляется в ретурный элеватор, при помощи которого затем подается в головную часть БГС на грануляцию.

Отсос отходящих газов происходит в хвостовой части аппарата БГС вентилятором.

Мелкие частицы пыли, уносимые отходящими газами, улавливаются в циклоне диаметром 3200 мм. Очищенные от пыли отходящие газы поступают в трехступенчатую систему абсорбции для улавливания соединений фтора и остатков пыли, содержащихся в отходящих газах. Каждая ступень представляет собой трубу Вентури и брызгоуловитель диаметром 2800 мм, то есть модифицированный аэромикс. Орошающая жидкость и очищаемые газы движутся в системе абсорбции противотоком. Подпитка аппаратов аэромикс осуществляется водой второго оборотного цикла из расчета 5 м<sup>3</sup>/час на каждый аэромикс. Очищенные газы с помощью вентилятора через высотную выхлопную трубу выбрасываются в атмосферу.

Абсорбционная жидкость, содержащая кремнефтористоводородную кислоту H<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub>, откачивается в приямок кислых стоков и далее в репульпатор отделения экстракции на нейтрализацию.

Женщины, занятые в изучаемом производстве, подвергаются комплексному воздействию гидроаэрозолей фтора и его соединений, фосфорной кислоты и фоссырья, концентрации которых превышают ПДК в 1,1–20,0 раз. При этом концентрации вредных веществ в реакционном отделении значительно выше, чем в отделении экстракции. Необходимо принимать во внимание, что некоторые вещества оказывают одностороннее действие.

Помимо химической нагрузки, работницы подвергаются воздействию неблагоприятного микроклимата, особенно в холодный период года, – низкой температуре воздуха (9–13 °С).

В ходе физиологических исследований нами было установлено, что среднербочая ЧСС составила от 76,2 до 87,0 ударов в минуту. Частота дыхательных движений и минутный объем дыхания увеличились к концу смены от 2 до 20 % и от 2 до 10 % соответственно.

Считается, что при физической работе соотношение путей теплоотдачи изменяется в сторону повышения роли потоотделения, но из-за более низкой скорости потоотделения у женщин теплоотдача путем

испарения затруднена. Это компенсируется усилением сухой теплоотдачи путем конвекции и излучения за счет повышения температуры кожи, что и подтверждается нашими исследованиями: влагопотери у всех женщин – работниц незначительны и составили 1,1–2,5 г/час/кг, в то время как температура кожи повышена.

Для оценки физической работоспособности организма мы использовали определение силы мышц и статической выносливости. Сила мышц кисти достоверно уменьшалась во всех изучаемых группах и особенно у машинистов упаковочно-расфасовочных машин – на 12,9 %. У машинистов крана, аппаратчиков гашения извести – на 3,2 % и машинистов скрепера, фильтрации и машинистов перегружателя это снижение было на уровне 1,6–6,5 %.

Статическая выносливость является интегральным показателем, отражающим не только ранние изменения работоспособности двигательного аппарата, но и состояние нервной системы. Как показали исследования, к концу смены у работниц наблюдалось достоверное снижение статической выносливости мышц кисти. Максимально на 34,8 % у машинистов скрепера. У остальных рабочих (машинистов крана, упаковочно-расфасовочных машин, перегружателей, аппаратчиков фильтрации и гашения извести) от 11,4 до 27,9 %.

Таким образом, трудовой процесс у аппаратчиков фильтрации и аппаратчиков гашения извести относится ко 2-й категории («средней тяжести»), у машинистов перегружателя, машинистов упаковочно-расфасовочных машин и машинистов крана – к 3-й категории («тяжелой»), а у машинистов скрепера – к 4-й категории («очень тяжелой»).

Причиной повышенной тяжести и напряженности труда, по-видимому, является комплекс вредных производственных факторов в сочетании с неблагоприятным микроклиматом и недостаточной механизацией труда.

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РИСК ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ НЕФТИ**

**А. Б. БАКИРОВ, Г. Г. ГИМРАНОВА,  
Л. К. КАРИМОВА, Э. Т. ВАЛЕЕВА**

*ФГУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»  
Роспотребнадзора, г. Уфа, Россия*

Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека на протяжении более 50 лет изучает условия труда