

УДК 658.345:614.8

## ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ТРУДА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РАБОТНИКОВ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ОБЪЕКТОВ АПК

**М.О. Цховребова, старший преподаватель,**

**И.Н. Мисун, старший преподаватель,**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

*На данный момент высокий уровень производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников агропромышленного комплекса Республики Беларусь, дают основание считать, что улучшение условий и безопасности труда работающих является актуальной и требующей решения задачей.*

### **Введение**

В Республике Беларусь функционируют около 1000 подразделений радиационного контроля организаций и предприятий Министерства сельского хозяйства и продовольствия, Министерства лесного хозяйства, Министерства здравоохранения, Белорусского республиканского общества потребителей союзов, других министерств, субъектов хозяйствования.

В Минсельхозпроде создана и функционирует сеть из 517 лабораторий и постов радиационного контроля. Ежегодно ими проводится более 3 млн. исследований.

На работников ПРК постоянно воздействуют такие вредные и опасные производственные факторы, как ионизирующее излучение, повышенный уровень шума, недостаточная освещенность, напряженность трудового процесса и т.д. Все это может привести к травматизму и развитию профессиональных заболеваний.

### **Основная часть**

Воздействие ионизирующих излучений на человека называют облучением. Влияние радиации может происходить как на молекулярном уровне, так и на уровне клеток, органов и систем человека. Ионизирующее излучение обладает высокой биологической активностью. Оно способно разрывать любые химические связи и индуцировать длительно протекающие реакции.

Основные виды работ и операций в лабораториях радиометрии и спектрометрии: работа с открытыми и закрытыми источниками ионизирующего излучения; измерение содержания удельной активности цезия-137 в пробах продукции; проведение подготовки проб к измерениям, включая

высушивание, измельчение, перемешивание проб, измерение на радиометрическом и спектрометрическом оборудовании; проведение дезактивации оборудования, загрязненного радионуклидами и т.д.

Гигиенические нормативы при работе с открытыми и закрытыми радионуклидными источниками не должны превышать:

Мощность дозы внешнего гамма-излучения – 0,15 мкЗв/час; мощность дозы внешнего гамма-излучения – 1,0 мЗв/год; активность ИИИ: количество  $^{137}\text{Cs}$ , эквивалентное  $^{226}\text{Ra}$  –  $3,7 \cdot 10^6$  Бк

Применяемые работающими средства индивидуальной защиты – халат хлопчатобумажный, перчатки резиновые, коллективной защиты – свинцовая защита спектрометра, вытяжной шкаф.

Одним из вредных производственных факторов, оказывающих вредное воздействие на организм работника и ухудшающий условия труда является шум. Работающие в условиях длительного шумового воздействия испытывают раздражительность, головные боли, головокружение, снижение памяти, повышенную утомляемость, понижение аппетита, боли в ушах и другое. Такие нарушения в работе некоторых органов и систем организма человека могут вызвать негативные изменения в эмоциональном состоянии человека, вплоть до стрессовых. Под воздействием шума снижается концентрация внимания, нарушаются физиологические функции, появляется усталость в связи с повышенными энергетическими затратами и нервно-психическим напряжением, ухудшается речевая коммутация. Все это снижает работоспособность человека и его производительность, качество и безопасность труда. Длительное воздействие интенсивного шума (выше 80 дБА) на человека приводит к частичной или полной потере слуха.

На рабочих участках постов радиационного контроля, таких как комнаты пробоподготовки и радиометрических измерений источниками повышенного шума являются применяемые инструменты и приспособления, например шкаф вытяжной ЗШНЖ, измельчитель LB20ES, стерилизатор воздушный и др.

На рабочих местах лабораторий радиометрии и спектрометрии при выполнении основных и вспомогательных работ уровни шума не должны превышать 80 дБА. Это предельно допустимое значение в соответствии с ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности» и СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-32-2002. «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и рабочих зданий».

Нормирование шума – важнейшее мероприятие в борьбе с его вредным влиянием на организм человека.

Нормативными документами устанавливается классификация основных средств и методов защиты от шума. На практике, в том числе для подразделений радиационного контроля, наиболее эффективным считается ком-

плексный подход к защите от шума: уменьшение шума в источнике его возникновения; изменение направленности излучения шума и уменьшение шума на пути его распространения средствами звукоизоляции и звукопоглощения.

Известно, что недостаточное освещение ухудшает зрение, способствует появлению преждевременной усталости и ослабляет внимание, что может привести к несчастным случаям. Чрезмерное яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах. Неправильное направление света на рабочее место работника ПРК может создать резкие тени, блики, дезориентированность работающего, а в дальнейшем привести к профессиональным заболеваниям.

Работникам лаборатории радиометрии и спектрометрии до 3-4 часов в день приходится работать за видео дисплейными терминалами, поэтому рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видео дисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева.

Искусственное освещение в помещениях ПРК должно осуществляться системой общего равномерного освещения. При этом на рабочих местах, в случаях работы с документами, следует к общему освещению дополнительно устанавливать светильники, предназначенные для освещенности зоны расположения документов, которая должна быть от 300 до 500 лк, а на поверхности экрана - не более 300 лк, не создавая при этом бликов на поверхности экрана.

Следует также ограничивать прямую блескость от источников освещения, при этом яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более  $200 \text{ кд/м}^2$  (кандел на метр квадратный).

Следует ограничивать отраженную блескость на рабочих поверхностях за счет правильного выбора типов светильников и расположения рабочих мест по отношению к источникам естественного и искусственного освещения, при этом яркость бликов на экране ПЭВМ не должна превышать  $40 \text{ кд/м}^2$  и яркость потолка не должна превышать  $200 \text{ кд/м}^2$ .

Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в производственных помещениях не должен превышать 20 ед. Показатель дискомфорта в административно-общественных помещениях - не более  $40 \text{ кд/м}^2$ .

Яркость светильников общего освещения в зоне углов излучения от 50 до 90 градусов с вертикалью в продольной и поперечной плоскостях должна составлять не более  $200 \text{ кд/м}^2$ , защитный угол светильников должен быть не менее 40 градусов. Светильники местного освещения должны иметь не просвечивающий отражатель с защитным углом не менее 40 градусов.

В качестве источников света при искусственном освещении следует применять преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы (КЛЛ). При устройстве отраженного освещения в производственных и административно-общественных помещениях допускается применение металлогалогенных ламп. В светильниках местного освещения допускается применение ламп накаливания или галогенных.

Для освещения помещений с ПЭВМ следует применять светильники с зеркальными параболическими решетками, укомплектованными электронными пускорегулирующими аппаратами (ЭПРА). Допускается использование многоламповых светильников с электромагнитными пускорегулирующими аппаратами (ЭПРА), состоящими из равного числа опережающих и отстающих ветвей.

Применение светильников без рассеивателей и экранирующих решеток не допускается.

При отсутствии светильников с ЭПРА лампы многоламповых светильников или рядом расположенные светильники общего освещения следует включать на разные фазы трехфазной сети.

Общее освещение при использовании люминесцентных светильников следует выполнять в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочих мест, параллельно линии зрения работника при рядном расположении видео дисплейных терминалов. При расположении компьютеров по периметру их линии должны располагаться локализовано над рабочим столом ближе к его переднему краю, обращенному к оператору.

Коэффициент запаса ( $K_z$ ) для осветительных установок общего освещения должен быть равным 1,4, коэффициент же пульсации не должен превышать 5%. Рекомендуется проводить чистку стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год, при этом соблюдая своевременность замены перегоревших ламп.

Изучение психологических особенностей труда работников ПРК, трудовая деятельность которых связана с воздействием ионизирующего излучения – показало наличие у них значительного нервно-психического напряжения в пределах всего рабочего времени. При этом изменяются данные, определяющие внимание и кратковременную память. Центральная нервная система характеризуется увеличением скрытого периода зрительно-моторной реакции. По окончании рабочего времени могут наблюдаться головные боли, учащенное сердцебиение, нарушение сна и прочее.

Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы по характеру действия делят на физические и нервнопсихические перегрузки. Нервно-психические перегрузки подразделяют на умственное пе-

ренапряжение, перенапряжение анализаторов, эмоциональные перегрузки и монотонность труда.

Опасные ситуации, такие как нарушение режимов труда и отдыха, большая напряженность труда могут привести к возникновению патологического функционального состояния организма и к травматизму.

При выполнении основных и вспомогательных работ для работников в лабораториях радиометрии и спектрометрии в соответствии с СНП и ГН 13-2-2007 «Гигиеническая классификация условий труда» характерны следующие показатели напряженности трудового процесса:

1. Интеллектуальные нагрузки. Содержание работы, восприятие сигналов (информации) и их оценка, распределение функций по степени сложности задания, характер выполняемой работы.

2. Сенсорные нагрузки. Длительность сосредоточенного наблюдения (% от времени смены), плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, число производственных объектов одновременного наблюдения, размер объекта различия (при расстоянии от глаз до объекта различия не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены), работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т.д.) при длительном сосредоточенном наблюдении (% времени смены), наблюдение за экраном ВДТ (часов в смену): -при буквенно-цифровом типе отображения информации; -при графическом типе отображения, нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов).

3. Эмоциональные нагрузки. Степень ответственности за результат собственной деятельности, значимость ошибок, степень риска для собственной жизни, степень ответственности за безопасность других лиц.

4. Монотонность нагрузки. Число элементов (приемов) для реализации простого задания или многократно повторяющейся операции, продолжительность выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций, монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены).

5. Режим работы. Сменность работы.

Оптимальный режим труда и отдыха – важнейшее условие поддержания высокой работоспособности человека. Под режимом труда понимают порядок чередования и продолжительность периодов труда и отдыха. При введении на определенное время в течение трудового дня физиологически обоснованных перерывов и их рациональном использовании можно предотвратить и замедлить наступление утомления. Регламентированные паузы эффективны на начальных стадиях появления утомления и если не ухудшают вработываемость.

В соответствии с разработанной Инструкцией для организаций подразделений радиометрического контроля (ПРК), на основании требований: «Инструкции по санитарному содержанию помещений и оборудования производственных предприятий»; «Типового положения о санитарной лаборатории»; Основных санитарных правил; Санитарным правилам обращения с радиоактивными отходами; Инструкций по эксплуатации радиометрических приборов; ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия» помещения для проведения радиометрического контроля должны удовлетворять следующим требованиям:

- размещены вдали от объектов, создающих сильные магнитные и высокочастотные поля, источники вибрации, шума (с уровнем выше 90 дБ);
- изолированы от химико-физических лабораторий, электролитических цехов и других производственных участков, из которых могут проникать пыль, агрессивные пары и газы.

Помещения подразделений радиометрического контроля должны состоять:

- из помещения для подготовки проб площадью не менее 10м<sup>2</sup>;
- из помещения для проведения измерений площадью 10-15м<sup>2</sup>;

В помещениях для подготовки проб необходимо наличие горячего и холодного водоснабжения.

Полы рекомендуется покрывать линолеумом, резином, пластиком.

Стены окрашены масляной краской светлых тонов или керамической плиткой.

Для предотвращения загрязнения производственной сферы радиоактивными веществами необходимо оборудовать защитный контейнер для временного хранения радиоактивных отходов.

Не допускается размещение проб, подлежащих измерению или уже измеренных, в непосредственной близости к блоку детектирования. Указанные пробы должны храниться в отдельном специальном помещении или вне передвижной лаборатории.

Контрольные источники необходимо хранить в сейфе. Для обработки результатов измерений специалист должен быть обеспечен микрокалькулятором.

Прибор обслуживается лицом, прошедшим специальное обучение для работы с радиометрами и высокими напряжениями.

При размещении установке радиометров должны соблюдаться требования инструкций по эксплуатации приборов и общим нормам:

- ширина прохода не менее 1,5 м;
- свободное пространство вокруг стационарных приборов не менее 1 м;
- расстояние между рабочими столами при одном рабочем месте за столом не менее 0,8 м; при двух рабочих местах не менее 1,5 м.

Блок детектирования рекомендуется расположить на расстоянии не менее 1,5 м от стенок здания, отопительных батарей и нагревателей.

Радиометры устанавливаются в закрытых отапливаемых помещениях в условиях, соответствующих ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия».

Блоки детектирования БДЖБ/05П, БДЖБ-06П и БДЖБ-06П – радиометры РУБ-01П следует размещать в свинцовой защите на механически подвижном основании, а блок детектирования БДКП-03П в штатной свинцовой защите ЖШ5. 177.385. Радиометры должны быть надежно заземлены в установленном месте.

### **Заключение**

Для сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности необходимо применять правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Анализ комплексной гигиенической оценки условий труда работников подразделений радиационного контроля позволяют обосновать первоочередность выполнения мероприятий по улучшению условий труда, проведения коренного улучшения состояния условий труда с плановой заменой устаревших технологий и оборудования на современные, выполненные с учетом гигиенических норм и требований.

Важное значение имеет обучение работающих безопасным методам и приемам по охране труда, стажировка на рабочих местах и проверка знаний требований по охране труда; проведение аттестации рабочих мест по условиям труда.

### **Литература**

1. О радиационной безопасности населения: Закон Республики Беларусь от 05.01.1998г. №122-з // Ведомости Национального Собрания Республики Беларусь. 1998г.- № 5- 25с.: с изм. и доп.: 21 декабря 2005 г. № 72-3 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2006 г., № 2, 2/1169)
2. ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия».
3. ГН 2.6.1.8-127-2000 Нормы радиационной безопасности (НРБ-2000): -Утв. Министер. здравоохранения Республики Беларусь от 25 января 2000 г. № 5
4. ГОСТ 12.1.029-80 ССБТ. Средства и меры защиты от шума.
5. Зотов Б.И., Курдюмов В.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве.-Москва: Колос, 2000. – 424 с
6. О продолжительности смены свыше 12 часов для отдельных категорий работников:- Утв. Советом Министров Республики Беларусь от 25 января 2008 г. № 104

7. О сокращенной продолжительности рабочего времени за работу с вредными и (или) опасными условиями труда:- Утв. Министерством труда и социальной защиты Республики Беларусь от 10 декабря 2007 г. № 170

8. Отчеты о работе Института радиационной безопасности «Белрад» по эксплуатации и анализу работы местных центров радиационного контроля за 2003-2006 гг.

**Abstract**

*At the moment, the high level of industrial accidents and occupational diseases agriculture of Belarus, give reason to believe that improving conditions and safety of workers is an urgent task and needs to be addressed.*

УДК 621.43

**ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ  
ПРИ РАБОТЕ МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ  
ТЕХНИКИ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ**

**В.М. Капцевич<sup>1</sup>, д.т.н., профессор, П.С. Чугаев<sup>1</sup>, ст. преподаватель,  
Н.К. Лисай<sup>2</sup>, к.т.н., доцент, Д.М. Бульга<sup>3</sup>**

*<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, <sup>2</sup>ДП «Мостовская сельхозтехника», г. Мосты, <sup>3</sup>Государственное учреждение образования «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь, п. Светлая роца Борисовский район, Республика Беларусь*

Анализ пожаров возникающих в процессе эксплуатации сельскохозяйственной техники показывает [1], что создание чрезвычайных ситуаций начинается с образования искр выбрасываемых с выхлопными газами двигателей внутреннего сгорания. Искры представляют собой горящие частицы, движущиеся в газовом потоке.

Причиной образования искр в двигателях внутреннего сгорания автомобилей, тепловозов, тракторов, комбайнов и др. является нагар, образующийся при сгорании топлива и моторных масел и оседающий на внутренних стенках выпускной системы. Он состоит из высококонденсированной органической части зольного остатка представляющий собой коксообразующие отложения.

При сгорании бензина нагара образуется меньше, чем при сгорании дизельного топлива, так как бензин содержит меньше тяжелых углеводородов, склонных к коксообразованию. Кроме того неполнота сгорания топлива способствует большему образованию нагара.