

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ

Витебский государственный технологический университет (ВГТУ)

УДК 6703001.Б:539.16

№ госрегистрации 19961297

Инв. №

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе



С. М. Литовский

1996 г.

ОТЧЕТ

о научно-исследовательской работе

“ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА
РАДИОНУКЛИДОВ В СЫРЬЕ И МАТЕРИАЛАХ ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ
КОНТРОЛЯ И НОРМ СОДЕРЖАНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ
В ИЗДЕЛИЯХ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП
НАСЕЛЕНИЯ”

ГБ 225

Начальник научно-исследовательского
сектора

С.А. Беликов

Руководитель НИР
доцент, к.т.н

В.В. Щербаков

Витебск 1996

Библиотека ВГТУ



РЕФЕРАТ

Отчет стр. 37; илл. -; табл. 5; библ. 4.

Исследование количественного состава радионуклидов в сырье и материалах легкой промышленности и разработка методики контроля и норм содержания радионуклидов в изделиях для различных возрастных групп населения.

Проведен анализ существующих методов и средств измерения радиоактивного излучения. Разработка методики контроля содержания радионуклидов в сырье и материалах легкой промышленности на радиометре РУГ-91М.

Проведены исследования содержания радионуклидов в волокнах льна, шерсти, хлопка, химических и поверхностной загрязненности тканей β -активными радионуклидами.

По результатам исследований сделаны выводы, даны рекомендации к разработке норм допустимого содержания радионуклидов в текстильных материалах и изделиях для различных возрастных групп населения.



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ:

Ведущий научный
сотрудник

В.В. Щербаков

Ведущий научный
сотрудник

В.Л. Шушкевич

Научный сотрудник

Л.Г. Козловская

Научный сотрудник

А.Н. Махонь

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. Общие сведения о текстильных материалах, применяемых в производстве изделий легкой промышленности для различных возрастных групп населения.

2. Анализ существующих методов измерения радиоактивного излучения.

3. Анализ используемых предприятие исследовании средств измерения.

4. Методика контроля содержания радионуклидов.

4.1. Отбор проб контролируемых материалов.

4.2. Методика проведения измерения объемной активности проб на радиометре РУГ-91 М.

4.3. Методика определения поверхностной загрязненности проб с помощью радиометра МКС-01Р.

5. Анализ результатов измерений.

6. Рекомендации к разработке норм допустимого уровня содержания радионуклидов в текстильных материалах.

Выводы

Литература

Приложение

ВВЕДЕНИЕ

Биологический эффект ионизирующего излучения зависит от суммарной дозы и времени воздействия излучения, вида излучения, размеров облучаемой поверхности и индивидуальных особенностей организма. При однократном облучении всего тела человека возможны биологические нарушения в зависимости от суммарной поглощенной дозы излучения. Но и малые количества поглощающей энергии излучения при длительном воздействии могут оказывать глубокие биологические изменения в организме, т.к. действие малых доз может суммироваться или накапливаться. Этот эффект называется кумуляцией.

Источниками радиоактивного загрязнения природной среды и сельскохозяйственных угодий являются аварии на ядерных реакторах и утечка радиоактивных отходов при нарушении нормальных условий их хранения.

Авария на Чернобыльской АЭС привела к радиоактивному загрязнению в ряде районов Беларуси, Украины и России. Из них около 70% пораженных площадей приходится на Беларусь. И хотя эти площади под постоянным контролем, вероятность загрязнения продуктов сельского хозяйства с этих площадей очень велика. В настоящее время большое внимание при контроле уделяют продуктам питания. Но технические культуры - лен, конопля, овечья шерсть, употребляемые для изготовления одежды, могут нанести не меньший вред здоровью людей. Ткани, изготовленные из волокон с примесями радионуклидов, могут быть использованы как для верхней, так и для легкой одежды и белья и находится в контакте с телом человека длительное время (месяцы, годы).

Наибольшую опасность представляют стронций и цезий. У стронция период полураспада 28 лет, а у цезия - 30 лет.

Радиоактивные изотопы стронция и цезия являются химическими аналогами кальция и магния. Стронций и цезий отличаются высокой активностью и при наличии в почве поступают в растения. Наблюдается

прямая зависимость между их содержанием в почве и поступлением в растения. Так увеличение количества радионуклидов в почве в 10 раз (с 1 до 10 Ки/км²) повышает их содержание в растениях в 10 раз [1].

В настоящее время обязательная сертификация товаров народного потребления и их гигиеническая регламентация в условиях РБ вызывает необходимость проверки содержания радионуклидов в изделиях текстильной и легкой промышленности с целью обеспечения их безопасности при эксплуатации. Особенно это касается изделий детского ассортимента. Такая проверка в настоящее время не проводится. Существует система критериев для принятия решений, направленных на ограничение доз облучения населения в жилых помещениях и зданиях социально-бытового назначения и в пищевых продуктах. Обстоятельные исследования по определению содержания радионуклидов в сырье, материалах и товарах текстильной и легкой промышленности не проводились, т.к. существующие средства контроля не имеют разработанной методики контроля и норм содержания радионуклидов в этих материалах.

В результате ранее проведенных нами исследований было выявлено наличие радиоактивных веществ (радионуклидов) в волокнах льна. При этом содержание радионуклидов в них было прямопропорционально уровню загрязненности территории выращивания, т.е. наибольшее загрязнение наблюдалось в волокнах, поступивших из Гомельской области и наименьшее - из Витебской.

Все измерения выполнялись в лабораторных условиях на радиометрической установке с газоразрядным счетчиком. Таким образом регистрировалось γ -излучение в большом диапазоне энергий, от всех типов имеющихся в материале радионуклидов. Исследуемым материалом являлся лен, из волокон которого изготавливаются ткани для одежды человека. Сложность определения норм содержания радионуклидов в сырье состоит в том, что понятие суммарной дозы является

неопределенностью. При оценке суммарной дозы облучения необходимо учитывать способность организма человека восстанавливать большую часть радиационного поражения. Эта часть составляет около 90% общей дозы, которую принято называть обратимой частью радиационного поражения или обратимой дозой. 10% радиационного поражения не восстанавливается и представляет собой остаточную дозу, вызывающую последствия поражения. Из 90% обратимой части поражения половина восстанавливается через 1 месяц, а все возможное восстановление происходит через три месяца со скоростью примерно 2,5% в сутки. Причем в первые 4 суток с момента облучения восстановление не происходит, поэтому независимо от того, в течение какого промежутка времени получена доза облучения, на протяжении четырех суток она считается кратковременной или однократной. После 4-х суток в организме начинается процесс выздоровления. [1].

Чтобы определить, в какой мере организм еще может быть подвержен воздействию полученной дозы облучения, нужно сложить 16% остаточной дозы и ту часть обратимой дозы, от которой организм на данный момент еще не освободился. Сумма этих двух частей называется эффективной дозой. Это и есть та доза, которая оказывает биологическое воздействие в период поражения. Расчет эффективной дозы $D_{эф}$ при однократном облучении может быть произведен по формуле:

$$D_{эф} = \alpha \times D_0 ,$$

где

D_0 - доза однократного облучения;

α - коэффициент, определяемый по графику и изменяющийся от 0,1 до 1,0 в зависимости от времени облучения (время в сутках от 1 до 400).

А так как для каждого человека неизвестен вид одежды (т.е. площадь облучения) и время пользования ею, то $D_{эф}$ является неопределенным.

Учитывая вышеизложенное целесообразно определить вид радионуклидов, а по нему среднюю энергию γ -излучения, период полураспада и с учетом этих величин предложить некоторые рекомендации.

В данной работе и приведены результаты таких исследований по определению содержания радионуклидов в текстильных материалах, в частности текстильных волокнах, идущих на изготовление тканей и одежды. Результаты систематизированы и проанализированы. Предложена методика контроля радионуклидов в сырье и материалах легкой промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Защита населения и сельскохозяйственного производства в условиях радиационного загрязнения. - Мн.: 1993. -
2. Савельев М.И. Защита от ионизирующих излучений. - М.: Знамя. 1989. -
3. Горн Л.С., Хазанов Б.И. Современные приборы для измерения ионизирующих излучений. - М.: Энергоиздат, 1989. -
4. Вложение химических волокон в материалы для детской одежды и обуви в соответствии с их гигиеническими показателями. СанПин № 42-125-4390-87. - М.: 1987. -