

## ЭКОЛОГИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Рассматривается вопрос экологии жилья в аспекте ионизирующего излучения.

Среди страхов последнего времени боязнь радиации, пожалуй, наиболее распространена. После разрушительного землетрясения и цунами 11 марта 2011 года на японской АЭС «Фукусима-1» была выведена из строя система охлаждения реакторов. Из-за перегрева реакторов на станции и вокруг нее резко вырос уровень радиации. Радиация не имеет запаха, вкуса, не причиняет боли – у человека отсутствуют органы чувств, которые могли бы воспринимать даже значительные дозы ионизирующих излучений. О том, что они есть, говорят показания дозиметрической аппаратуры и, разумеется, последствия – то есть результат взаимодействия излучений с веществом. Эта особенность радиации и породила многочисленные страхи, которые усилились после аварий на атомных электростанциях, предприятиях по переработке радиоактивных материалов и обнаружений свалок радиоактивных отходов в черте населенных пунктов и даже больших городов.

В нормах радиационной безопасности НРБ-99 установлены:

1. Три категории облучаемых лиц:
  - категория А – персонал (профессиональные работники);
  - категория Б – профессиональные работники, не связанные с использованием источников ионизирующих излучений, но рабочие места которых расположены в зонах воздействия радиоактивных излучений;
  - категория В – население области, края, республики, страны.
2. Три группы критических органов:
  - 1-я группа – все тело, половые органы, костный мозг;
  - 2-я группа – мышцы, щитовидная железа, жировая ткань, печень, почки, селезенка, желудочно-кишечный тракт (ЖКТ), легкие, хрусталик глаза и другие органы, за исключением тех, которые относятся к 1-й и 3-й группам
  - 3-я группа – кожный покров, костная ткань, кисти, предплечья, стопы.
3. Основные дозовые пределы, допустимые для лиц категорий А, Б и В.

Основные дозовые пределы – предельно допустимые дозы (ПДД) облучения (для категории А) и пределы дозы (ПД) (для категории Б) за календарный год. ПДД и ПД измеряются в миллизивертах в год ( $m^3 в год$ ). ПДД и ПД не включают в себя дозы естественного фона и дозы облучения, получаемые при медицинском обследовании и лечении (см. табл. 1).

Таблица 1

Основные дозовые пределы,  $m^3 в год$

Категория облучаемых лиц	Группа критических органов		
	1-я	2-я	3-я
А	20	150	500
В	1	15	50

Примечание. Дозы облучения для персонала категории Б не должны превышать  $\frac{1}{4}$  значений для персонала категории А.

ПДД – наибольшее значение индивидуальной эквивалентной дозы облучения за календарный год, которое при равномерном воздействии в течение 50 лет не вызовет в состоянии здоровья персонала неблагоприятных изменений, обнаруживаемых современными методами.

ПД – основной дозовый предел, при котором равномерное облучение в течение 70 лет не вызовет изменений здоровья, обнаруживаемых современными методами. [1]

Радиотревожность является особым эмоциональным и психологическим состоянием человека, при котором имеет место субъективное завышение реально существующей радиационной опасности для здоровья. Эмоциональные нарушения проявляются в

форме постоянной тревоги за здоровье (свое, детей, близких) в связи с радиационным воздействием. Временное состояние радиотревожности является адекватной реакцией сознания человека на изменившуюся экологическую ситуацию. При излишне высоком и длительно сохраняющемся уровне радиотревожности формируются психологические расстройства. В этом случае радиационному воздействию приписываются все неблагоприятные жизненные ситуации: проблемы со здоровьем, плохая успеваемость школьников, проблемы в семье, на работе и т.д. Вплоть до радиофобии. А это уже, по мнению врачей, патологическое состояние психики. После Чернобыльской аварии термин «радиофобия» получил неправомерно широкое распространение, обозначив панический страх у населения, проживающего на радиационно-загрязненной территории. В медицине термин «радиофобия» применим исключительно как диагноз психического заболевания. Так что, в большинстве случаев, речь идет, все-таки, о радиотревожности.

Есть ли сегодня основания для беспокойства?

Поскольку радиационные аварии это, все же, события из ряда вон выходящие, то наиболее вероятный источник облучения для населения города – это техногенно-измененный природный радиационный фон. Отчасти он формируется за счет использования строительных материалов, в состав которых входят естественные радионуклиды. Изделия из природного камня, кирпич, разнообразные отделочные панели и плитки из натуральных материалов могут быть источниками ионизирующих излучений. В профессиональной практике строителей такие случаи – не редкость, но превышение естественного радиационного фона, как правило, не бывает большим.

*Пример: На стройплощадке частного коттеджа в городе Пскове, при исследовании кирпича, приготовленного для декоративной отделки стен зафиксировали, что складированный кирпич создает эквивалентную дозу мощностью 0,40 мк<sup>3</sup>в/ч. Если использовать такой кирпич, что не рекомендуется, то для нормализации радиационной обстановки стена из кирпича должна быть экранирована с обеих сторон плотными отделочными материалами. Клиенту было рекомендовано отказаться от этого кирпича при строительстве дома в пользу более безопасного материала [2].*

Гамма-фон на своей территории мы можете контролировать самостоятельно, с помощью бытового дозиметра. Но нельзя забывать, что самым значительным источником ионизирующего излучения остается естественный радиоактивный газ радон. Бытовой дозиметр не предназначен для измерения радиоактивности радона – тут нужен особый прибор, радиометр радона, который должен быть в любой компании, проводящей экологические обследования. Проникая на поверхность через зоны разломов в земной коре, либо с грунтовыми водами, радон скапливается на пониженных участках рельефа, так как тяжелее воздуха. В этой связи наиболее вероятно повышенное содержание газа в подвальных и полуподвальных помещениях, что и подтверждает практика. На первых этажах и в подвалах ряда коттеджей (и даже, в единичных случаях, квартир) специалисты нередко обнаруживают, что объемная активность радона составляет 120 Бк/м<sup>3</sup> и выше (в жилых помещениях, по нормам, активность радона не должна превышать 100 Бк/м<sup>3</sup>). Необходимой мерой в данном случае является герметизация половых покрытий 1-го этажа и создание системы эффективной вентиляции в подвальном помещении, что позволяет радикально снизить концентрацию радона в воздухе подвала и не допустить проникновение его в жилые помещения [3].

Лучшее лекарство от радиотревожности – это достоверная информация о радиоэкологической обстановке вашей квартиры, дачи, рабочего места. Если есть сомнения на этот счет, то их нетрудно опровергнуть или подтвердить, вызвав соответствующего специалиста. Недаром, в комплексное экологическое обследование всегда включено измерение радиационного фона, поиск источников излучения. А до этого не стоит считать «радиацию» источником всех бед. Дело в том, что клиническая картина хронической лучевой болезни и даже легкой степени острой лучевой болезни смазана и зависит от многих факторов: радиочувствительности, возраста, общего состояния здоровья и др. Несильная тошнота и рвота, которые возникают при облучении человека дозами 1-2 Гр и стихают в день воздействия (легкая степень острой лучевой болезни), могут быть симптомами десятка других заболеваний и состояний. А, например, частота заболеваемости раком легких в большей степени связана с курением, с регулярным вдыханием загрязненного или запыленного воздуха, чем с вдыханием радиоактивного газа радона.

Если часто болит голова, повышена утомляемость, есть сердечно-сосудистые заболевания, то винить «радиацию» тоже далеко не всегда обосновано. Виной может быть неионизирующее электромагнитное излучение от компьютера, электроприборов, электропроводки, ретрансляционной вышки, либо от сотовой связи. В конце-концов, это может быть влияние определенных химических загрязнителей в воздухе квартиры.

Таким образом, место эмоций и фобий, должен занять здравый смысл, который подсказывает, что нужно знать экологическую обстановку в своем помещении, особенно, если в нем присутствуют беременные женщины и дети.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Санитарные правила СП 2.6.1.758-99 «Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99)».
2. Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 352 с.
3. Риск заболевания раком легких в связи с облучением дочерними продуктами распада радона внутри помещений: Публикация 50 МКРЗ: Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1992. – 112 с.

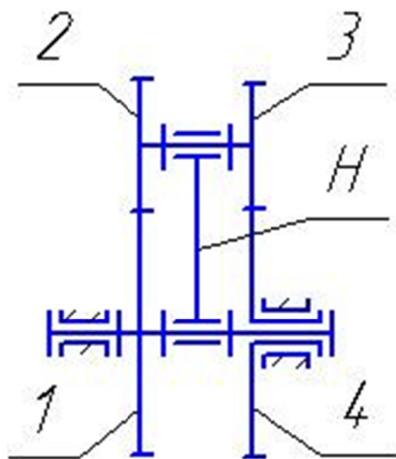
*А.В. КОМАРОВ*

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТА САМОТОРМОЖЕНИЯ ЗУБЧАТОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛА ДЛЯ БЕССТУПЕНЧАТОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ

Рассматривается возможность использования эффекта самоторможения зубчатого дифференциала с двумя внешними зацеплениями для бесступенчатого регулирования скорости

В настоящее время в мире большое внимание уделяется разработке современных бесступенчатых передач на основе не переключаемых зубчатых передач с постоянным зацеплением зубчатых колес. Известна не переключаемая непрерывно-выравнивающая трансмиссия (патент США № 4,932,928), устройство передачи энергии с непрерывно-переменным передаточным отношением (патент Великобритании GB2238090 (А)) и т.д.

В данной работе для получения бесступенчатого регулирования передаточного отношения предлагается использовать свойство самоторможения зубчатого дифференциала с двумя внешними зацеплениями (рис.). Движение от водила к центральному зубчатому колесу в этом механизме всегда возможно, в то время как при обратной передаче движения от центрального колеса к водилу может иметь место самоторможение, которое наступает, если коэффициент полезного действия зубчатого дифференциала не больше нуля.



**Рис.** Зубчатый дифференциал с двумя внешними зацеплениями