

Величина коэффициента усадки стружки η зависит от свойств обрабатываемого материала, геометрии режущего лезвия инструмента, свойств внешней среды, в которой осуществляется резание, и других факторов. Из элементов режима резания менее всего на усадку, величину коэффициента усадки, влияет глубина резания, сильнее – подача и наиболее сильно скорость резания: с увеличением скорости усадка уменьшается. При резании углеродистых сталей коэффициент усадки стружки находится в пределах 1–3. При резании трудно обрабатываемых материалов, таких как жаропрочные и титановые сплавы, коррозионостойкие стали и другие, иногда наблюдается «отрицательная» усадка, при которой толщина стружки меньше толщины срезаемого слоя. Предположительно, данное явление связано с атомным весом титана (меньшим, чем у железа) и легирующих элементов.

Варьируя скоростью резания в пределах от 17 до 25 м/с, аналитически было установлено, что координата максимума касательных напряжений по передней поверхности зерна будет перемещаться от 4,85 мкм до 8,37 мкм относительно режущей кромки. Координата максимума касательных напряжений по задней поверхности зерна будет принимать соответственно значения от 2,2 мкм до 3,8 мкм. Анализируя полученные данные можно сказать, что при варьировании скоростей в выбранном диапазоне, на поверхности зерна, участвующей в процессе резания, будет создаваться весьма обширная зона, для которой характерно наличие максимальных касательных напряжений.

Увеличивая диапазон варьирования до 14 – 30 м/с, можно отметить незначительное изменение координат максимума, как на передней, так и на задней кромке. Фактически для передней кромки это будет диапазон 4,63 – 8,56 мкм, для задней – 2,1 – 3,85 мкм. Из чего следует вывод об относительно малой эффективности увеличения диапазона.

Уменьшая диапазон варьирования до 19-23 м/с следует отметить значительное уменьшение координат максимума. Так, для передней кромки будут характерны значения 5,1 – 6,15 мкм, для задней 2,2 – 2,5 мкм. Можно сделать вывод о чрезмерном уменьшении диапазона координат максимума касательных напряжений.

Наиболее эффективным оказался диапазон варьируемых скоростей от 17 до 25 м/с. Аналитические расчёты показали, что при таком режиме обработки будет наблюдаться наиболее эффективное устранение засаливания межзёрненного пространства шлифования круга.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никифоров И.П. Определение объёма металла, снимаемого единичным абразивным зерном при плоском шлифовании / И.П. Никифоров, В.К. Кошмак, Н.Ф. Кудрявцева // Труды ППИ. – Сер. Машиностроение. Электропривод. – №11.3, 2008. – С. 218–222.
2. Никифоров И.П. Шлифование глубоких отверстий малого диаметра: проблемы и решения / И.П. Никифоров. – Псков: Изд-во политехн. ин-та, 2006. – 200 с.
3. Крагельский И.В. Трение, изнашивание и смазка / И.В. Крагельский, В.В. Алисин. – М.: Машиностроение, 1978. – Кн. 1, 1978. – 400 с.
4. Бобров В.Ф. Основы теории резания металлов / В.Ф. Бобров. – М.: Машиностроение, 1975. – 343 с.

Е.В. ПАВЛОВА

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ

Рассмотрена проблема химического загрязнения окружающей среды как одна из причин ухудшения здоровья населения. Кратко описаны основные группы химических токсических загрязнителей и влияние их на организм человека.

Прогресс человечества ограничен безусловной зависимостью от состояния природной среды, которое к настоящему времени оценивается как критическое. Варварская эксплуатация природы привела к уничтожению 70% всех естественных биологических систем на планете. Объем допустимого воздействия на атмосферу

превышен в несколько раз. Человек выбрасывает в окружающую среду тысячи тонн веществ, которые в ней никогда не содержались и которые, зачастую, не поддаются переработке. В результате во многих регионах Земли внешняя среда по токсической и радиолучевой активности стала другой, чем та, в которой происходила эволюция органического мира. По сути, человечество переместилось как бы на другую планету, лишь внешне похожую на Землю, где миллионы лет формировался организм HomoSapiens.

Перед человеком появилась необходимость защищать самого себя и среду своего обитания от собственного воздействия на нее. Трагедия экологии переросла в трагедию эндоэкологии потому, что загрязнение внешней среды привело к загрязнению среды внутренней, и, следовательно, к резкому ухудшению состояния здоровья населения.

Определение понятия «здоровье» находится в центре внимания врачей с момента появления научной медицины и до сегодняшнего дня остается предметом дискуссий. Здоровье – это отсутствие заболеваний. Еще во II веке врач Гален писал, что здоровье – это состояние, когда мы не страдаем от боли и не ограничены в нашей жизнедеятельности. Всемирная организация здравоохранения рассматривает здоровье как позитивное состояние полного физического, духовного и социального благополучия человека, а не только как отсутствие болезней и инвалидности.

Состояние здоровья человека определяется множеством факторов. Среди них наибольшее значение имеют:

1. Образ жизни – от этого зависит почти половина всех случаев заболеваний;
2. Состояние среды жизнедеятельности человека – не менее $\frac{1}{3}$ заболеваний определяется неблагоприятным воздействием окружающей среды;
3. Наследственность, чем обусловлено 20% болезней.

Остановимся на проблеме негативного влияния факторов окружающей среды на здоровье человека. Точнее: рассмотрим, как загрязнение окружающей среды влияет на организм человека, какие функциональные и патологические состояния способны вызывать различные загрязнения.

Загрязнителем называется любой физический агент, вещество или биологический вид (главным образом, микроорганизмы), поступающие в окружающую среду или возникающие в ней в количестве, выходящим за рамки обычного и тем самым вызывающие загрязнение среды.

В зависимости от механизма воздействия загрязнители окружающей среды делят на физические, химические, механические, биологические.

Химическое загрязнение является наиболее опасным для природных экосистем и качества жизни человека в связи с тем, что связано с поставкой в окружающую среду различных токсикантов. Токсичными (ядовитыми) веществами называются вещества, которые, попадая в организм человека, вызывают заметные физиологические изменения систем или органов и тем самым приводят к нарушениям нормальной жизнедеятельности.

При построении классификации ядовитых веществ существуют два подхода – токсикологический и физиологический (клинический). При создании классификации, в основе которой лежит физиологический подход, учитывается, прежде всего, свойство (способность) ядовитых веществ воздействовать на организм человека. В соответствии с этим токсические загрязняющие вещества делят на следующие группы:

1. Общетоксические;
2. Раздражающие;
3. Сенсибилизирующие;
4. Канцерогенные;
5. Мутагенные;
6. Тератогенные.

Последние три группы токсических веществ характеризуются отдаленными последствиями их воздействия на организм. Их действие проявляется не в период воздействия и на сразу после его окончания, а в спустя годы и даже десятилетия.

Общетоксические вещества вызывают отравление всего организма. При этом наблюдаются расстройства нервной системы, мышечный синдром, нарушается структура ферментов, работа кроветворных органов, способность гемоглобина переносить кислород.

К многочисленной группе веществ общетоксического действия относятся: оксид углерода (II) – угарный газ, соединения ртути, свинца, кадмия, никеля, селена, фосфора, мышьяка, сероводород, углеводороды и их хлоропроизводные, спирты, amino- и нитросоединения.

В списке наиболее часто наблюдаемых отравлений четвертое место занимает отравление угарным газом. За год в атмосферу Земли в настоящее время выбрасывается примерно 304 млн. тонн угарного газа. Главные источники угарного газа – автомобильный транспорт и ТЭС.

Угарный газ – CO – бесцветен и не имеет запаха, поэтому отравление происходит незаметно. В химическом отношении молекулы CO неактивны, но обладают специфической способностью прочно связываться с гемоглобином крови, выполняющим функцию переноса кислорода ко всем органам и тканям. Эта способность угарного газа примерно в 300 раз выше, чем у кислорода. Вследствие этого у человека, вдыхающего в течение нескольких часов воздух, содержащий, например, 0,1 % CO, на 80% снижается нормальная способность крови снабжать организм кислородом. Поэтому загрязнение воздуха угарным газом вызывает кислородную недостаточность, расстройство нервной и сердечнососудистой систем.

Медиками накоплено немало фактов, указывающих на то, что отравление угарным газом – это неоднократный эффект, оно может продолжать оказывать негативное влияние на здоровье в течение длительного времени, при этом особенно страдает сердечная мышца. По данным исследователей из Института Сердца Миннеаполиса (США) 37% пациентов, отравившихся угарным газом, страдали от повреждений сердечной мышцы. Около четверти скончались в течение семи лет после эпизода с отравлением.

Раздражающие вещества воздействуют на слизистые оболочки и дыхательные пути человека. К группе этих веществ относятся хлор и его соединения, аммиак, оксиды азота, оксиды серы, пары ацетона, силикатные пыли и другие.

Согласно медицинской статистике, среди городского населения наибольшее число заболеваний органов дыхания наблюдается в тех промышленных регионах, где воздух сильно загрязнен оксидом серы (IV) SO₂ (сернистым газом).

SO₂ – бесцветный газ с резким специфическим запахом. Ежегодное техногенное поступление в атмосферу планеты SO₂ превышает 150 млн. тонн. Приблизительно 60% этого количества обусловлено сжиганием топлива, содержащего серу, а также промышленной выплавкой металлов из сульфидных руд.

При поступлении в организм сернистого газа возникают острые токсические поражения органов дыхания – ларингофаринготрахеит, бронхит, токсическая пневмония.

Другими ядовитыми веществами, поражающими дыхательные пути и легкие, являются оксиды азота NO и NO₂ (бурый газ). Влияние оксидов азота на человека проявляется в раздражении слизистой оболочки глаз и органов дыхания. При поступлении в организм даже небольших концентраций этих газов развиваются болезни бронхов, усиленное же вдыхание ведет к отеку легких.

Сенсибилизирующие вещества – это вещества, которые после непродолжительного воздействия на организм, вызывают в нем повышенную чувствительность к самим этим веществам и дальнейшее потребление их даже в небольших количествах ведет к бурным реакциям, вызывающим те или иные заболевания (экзема, дерматит, аллергия).

Среди химических загрязнений сенсибилизирующим действием обладают соли тяжелых металлов – никеля, хрома, кобальта, соединения бериллия, меди, марганца, органические красители, смолы, некоторые лекарственные препараты, в том числе антибиотики, и другие. Вещества этой группы, действуя в производственных условиях, приводят к развитию профессиональных заболеваний.

Канцерогенные вещества, воздействуя на организм человека, приводят к возникновению и развитию злокачественных опухолей (раковых заболеваний).

Канцерогенами называются этиологические факторы опухолевого процесса. Опухолевый процесс – несбалансированный тканевый рост, избыточное размножение клеток, не отвечающее потребностям ткани и организма в целом. Выделяют физические, химические и биологические канцерогены. Химические канцерогены представляют собой обширную группу различных по структуре соединений органической и неорганической природы. Полагают, что 80-90 % злокачественных опухолей человека могут быть обусловлены химическими канцерогенами.

Различают следующие группы химических канцерогенов:

- полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) – находятся в смоле и дыме, в том числе в табачном, в выхлопных газах автомобилей, в пережаренных и копченых продуктах;

- ароматические амины и аминокзосоединения, к которым относятся бензидиновые красители, анилин и его производные, используемые в лакокрасочной промышленности;

- нитросоединения, применяемые в народном хозяйстве в качестве консервантов пищевых продуктов, при синтезе лекарств, красителей, полимерных материалов, пестицидов;

- соединения металлов, таких как никель, хром, кобальт, свинец и других;

- эндогенные бластомерные вещества, к которым относятся канцерогены, образующиеся в самом организме в результате нарушения нормального метаболизма. Так, при нарушении метаболизма гормонов (эстрогенов, тиротоксина) образуются вещества, обладающие канцерогенным эффектом.

Онкологические заболевания занимают второе место среди причин смертности населения в экономически развитых странах, уступая только заболеваниям сердечнососудистой системы. В разных регионах земного шара число больных опухолями колеблется от 65 до 360 на 100000 населения.

Тератогенные вещества при воздействии на организм способствуют возникновению уродств и других аномалий развития у потомства, то есть это вещества, обладающие тератогенным действием. Тератогенное действие – нарушение эмбрионального развития с возникновением пороков и морфологических аномалий. Тератогенным действием обладают соединения ртути, свинца, марганца, ряд радиоактивных веществ, из органических соединений – стирол, винилхлорид.

Винилхлорид $H_2C = CHCl$ – бесцветный газ со слабым сладковатым запахом, огне- и взрывоопасен; сильный яд, обладающий канцерогенным, мутагенным и тератогенным действием. Используется при синтезе поливинилхлорида (ПВХ), мономером которого и является. ПВХ – пластмасса, используемая для изготовления изоляции проводов, кабелей, линолеума, искусственной кожи, детских игрушек (!), одноразовой посуды (!).

Тератогенное действие также оказывает алкоголь, никотин, кофеин, лекарственные препараты – снотворное талидомид, аспирин, антибиотики, психотропные и гормональные препараты.

Мутагенные вещества – вещества, способные вызывать изменения в генно-хромосомном аппарате клетки, вследствие чего могут возникнуть неизлечимые наследственные заболевания.

Мутагенными являются радиоактивные вещества, соединения свинца, марганца. Содержатся мутагены в препаратах бытовой химии. Но больше всего веществ, обладающих мутагенным эффектом, поступают в организм человека с пищевыми продуктами. Вредные химические соединения, накапливаясь в почве, со временем попадают в съедобные части растений.

Сегодня на земном шаре практически невозможно найти место, где бы ни присутствовали в той или иной концентрации загрязняющие вещества. Даже во льдах Антарктиды, где нет никакой промышленности, ученые обнаружили различные токсичные вещества современных производств. Таким образом, проблема загрязнения окружающей среды является одной из самых острых глобальных проблем современности. Нахождение путей ее решения является важнейшей задачей, стоящей перед человеком. От того, насколько быстро будут найдены эффективные способы

решения, зависит не только состояние природы на планете, но и здоровье людей, в конечном итоге – судьба человечества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А., Турзин П.С., Ушаков И.Б. Общественное и профессиональное здоровье и промышленная экология // Медицина труда и пром. экология. – №1, 1999.
2. Барсуков В.И. Патологическая физиология. Конспект лекций. – М.: Экспо, 2007.
3. Быков А.А., Мурзин Н.В. Проблема анализа безопасности человека, общества и природы. – СПб.: Наука, 1997.
4. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек / Ю. В. Новиков – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002.
5. Общий курс физиологии человека и животных / Под ред. А.Д. Ноздрачева. – Т. 2. – М.: Высш. шк., 1991.

Н.П. СОЛНЫШКИН, С.И. ДМИТРИЕВ, А.В. САМАРКИН, А.В. КУЗНЕЦОВ

СТРУКТУРНЫЙ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОМАШИНОСТРОЕНИЯ В РАМКАХ ПОДСИСТЕМЫ КОНСТРУКТОРСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ САПР ЭМ

В статье рассматривается методика автоматизированного проектирования электрических машин на основе структурного многокритериального анализа их конструкции путем оптимизации процесса моделирования деталей и сборок в трехмерной параметрической САПР на основании декомпозиционных матриц.

Современное электромашиностроительное производство характеризуется малой серийностью, а зачастую и работой «под заказ». Для обеспечения высокого качества продукции, сокращения издержек на проектирование и снижения стоимости технологической подготовки производства применяются универсальные системы автоматизированного проектирования (САПР) и специализированные системы автоматизированного проектирования электромашин (САР ЭМ). Современная САПР ЭМ – это организационно-техническая система, состоящая из комплекса средств автоматизации проектирования, в частности – подсистемы конструкторского проектирования, которая обеспечивает автоматизацию разработки изделия в целом, включая совокупную связь узлов и деталей. В настоящее время основной функционал конструкторских подсистем САПР ЭМ строится на базе 2D геометрии, не используя современных достижений САД систем в области 3D моделирования.

Таким образом, создание и внедрение в производство подсистемы конструкторской подготовки на базе 3D моделирования с развитием идеи декомпозиции составляющих элементов и их взаимосвязи в сборках является актуальной научно-практической задачей.

По мнению автора, наиболее перспективным направлением является структурный многокритериальный синтез электродвигателей с точки зрения особенностей их моделирования в среде трехмерных твердотельных САПР. Для анализа взяты три разные группы электродвигателей, производимых на ОАО ПЭМЗ: асинхронные, машины постоянного тока, вентильные двигатели. В качестве рабочей САД системы принята система SolidEdge, приобретенная предприятием.

В рамках выполняемого исследования поставлены и разрешаются следующие задачи:

1. Выполнен анализ конструкции электромашин (ЭМ).
2. Проведено изучение технологической информации о сложности деталей, перспективах их унификации и порядке сборки.
3. Проведена классификация входящих деталей по степени унификации и входимости в различные конструкции ЭМ.
4. Определен порядок моделирования и построены цепочки взаимосвязей компонентов на уровне подборок иборок с точки зрения перестроения моделей.