организмов к воздействию вредных экологических факторов.

ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ФТАЛАТАМИ НА ПРИМЕРЕ ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. ОБЬ И НОВОСИБИРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Усков Т.Н.

ИВЭП СО РАН, Барнаул, e-mail: forum2013@rambler.ru

Фталаты являются синтетическими органическими веществами, имеющими широкое применение в промышленности, в первую очередь в качестве пластификаторов. В условиях окружающей среды фталаты разрушаются медленно (от нескольких дней до десятков лет) и способны накапливаться в различных объектах окружающей среды [1]. Для млекопитающих и гидробионтов фталаты выступают в роли ксенобиотиков, влияют на репродуктивную и эндокринную системы [2].

Нами было проведено исследование воды р. Обь (в районе г. Барнаула) и Новосибирского водохранилища на содержание фталатов в разные гидрологические периоды 2009-2012 гг. Пробы воды для анализа были отобраны и обработаны по методикам Американского природоохранного агентства EPA 3510 и EPA 8061. Было выявлено, что максимальное содержание фталатов в воде приходится на период весеннего паводка (до 268,8 мкг/л), что связано с поступлением веществ с водосборной площади, а минимальное – в период зимней межени (<0,14–46,69 мкг/л), что может быть связано с уменьшением влияния приточности и ветропереноса. В период летней межени также наблюдалось уменьшение содержания фталатов (0,14 – 40,2 мкг/л), что связано с максимумом самоочищающей способности водоемов (на июль-август приходится пик развития бактериопланктона) [3].

Список литературы

1. Jobling S., Reynolds T., White R., Parker M.G., Sumpter J.P. // Environ. Health Perspect. 1995. Vol. 103. P. 582-597.
2. Harris C.A., Henttu P., Parker M.G., Sumpter J.P. // Environ. Health Perspect. 1997. Vol. 105. P. 802-807.
3. Олейник Г.Н., Якушин В.М., Кабакова Т.Н. // Гидробиол. журн. 1996. Т. 32. № 2. С. 29-34.

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Фабулов А.А., Карпенков А.В.

Муромский институт Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: forum2013@rambler.ru

Под загрязнением воздуха подразумевается изменение его состава при поступлении примесей естественного и техногенного происхождения. К аэрозолям относится дым – мелкие твердые частицы, выбрасываемые в атмосферу и находящиеся в ней длительное время во взвешенном состоянии, туманы – взвеси капелек воды в воздухе [1]. Присутствие аэрозольных частиц определяет многие свойства газовых сред, в том числе важнейших для существования человека свойств атмосферного воздуха. Даже маленькая концентрация частиц может радикально изменить свойства газа. Существование ядер конденсации определяет возможность образования облаков. Прозрачность атмосферы, ограничивающая доступ солнечной радиации к земной поверхности и определяющая климат планеты, зависит от содержания аэрозолей в воздухе. Наличие пыли в атмосфере уменьшает поступление к поверхности Земли ультрафиолетовых лучей. Ежегодно в атмосферу поступает более 250 млрд.т углекислого газа, который способствует повышению температуры, создавая парниковый эффект. Загрязнение тропосферы газами обычно приводит к образованию канцерогенного тумана. Смог – видимое загрязнение воздуха – может быть нескольких типов: ледяной (аляскинский тип), влажный (лондонский тип), фотохимический (лосанжелесский тип). Основные составляющие – озон O_3, угарный газ CO, оксиды азота NO_x, азотная кислота HNO_3. Антропогенное воздействие на атмосферу приводит к заметному перераспределению озона по высоте. Альбедо – величина, характеризующая отражательную способность земной поверхности. Снижение альбедо нагревает планету. Снег и лед хорошо отражают свет, когда они тают, альбедо понижается. Леса имеют более низкое альбедо, чем открытые пространства, поэтому сведение лесов повышает альбедо. Аэрозоли имеют прямое и косвенное влияние на альбедо. Прямым влиянием является отражение солнечного света в космос, непрямым – действие частиц аэрозолей в качестве центров конденсации влаги, что затрагивает формирование и время жизни облаков. Облака охлаждают приземные слои воздуха за счет отражения солнечного света, но так же могут давать эффект нагрева, удерживая исходящее инфракрасное излучение.

Список литературы

1. Ермолаева В.А. Обеспечение класса чистоты и микроклимата при производстве лекарственных средств // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2012, № 1. – С.11-15.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАДИОЗАЩИТНЫХ ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Фадеев Д.С.

Муромский институт Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: forum2013@rambler.ru

Радиопротектор (радиозащитный препарат) – это средство защиты, химическое вещество, которое защищает организм от ионизирующего излучения γ- или рентгеновских лучей, потоков протонов и нейтронов [1]. Радиозащитные препараты используются для профилактики и облегчения лучевой болезни. Они не являются эффективными после облучения. При увеличении концентрации свободного кислорода действие радиации усиливается. Высокий радиозащитный эффект будет достигнут при введении активных веществ, которые резко меняют течение основных радиочувствительных биохимических процессов. Этими свойствами обладают такие соединения, которые способны реагировать с активными молекулами, интенсивно поглощать излучение воды, способствующие переходу энергии ионизации и возбуждения в тепловую. Рассмотрим некоторые из радиопротекторов. Возможность использования *L*-цистеина ограничена у высокоорганизованных животных, т.к. он вызывает судороги, рвоту и другие побочные реакции. Зато меркаптоэтиламин (МЭА, производный *L*-цистеина) способен защитить животных от радиации даже в летальной дозе. Действие МЭА заключается в снижении потребления кислорода и ослаблении химического мутагенеза. Защитное действие уменьшается при увеличении длины углеродной цепи. Все амины замедляют в организме деструкционные и окислительные процессы, оказывают действие на сосуды и давление. Введение таких веществ в больших количествах опасно для организма. Механизм действия нитрата натрия заключается в угнетении деления клеток. Аминофенолы являются эффективными веществами, но только в комплексе с витаминами. Жирные кислоты, углеводы и некоторые спирты – вещества, радиозащитное действие которых мало изучено.

К естественным радиозащитным веществам относятся радиопротекторы пролонгированного действия (витамины). Их механизм действия связывают с увеличением радиорезистентности организма и повышением активности компенсаторных и восстановительных процессов. Современные химические средства защиты от радиации, к сожалению, не соответствуют необходимым требованиям для использования.

Список литературы

1. Соловьёв Л.П., Булкин В.В., Шарапов Р.В. Существование человека в рамках техносферы // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2012, № 1. – С.31-39.

Секция «Энергоснабжение, энергопотребление, энергосбережение», научный руководитель – Кузнецов Н.М., канд. техн. наук, профессор РАЕ, действительный член Академии горных наук

АНАЛИЗ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА ПРИ ПОМОЩИ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОГРАММЕ MATLAB

Рушкин Е.И., Семёнов А.С.

Политехнический институт, филиал ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Мирный, e-mail: sash-alex@yandex.ru

Рассмотрен центробежный насос ГрАТ-4000. Приведены технические характеристики и рабочие показатели насоса. Собрана информация об установленном двигателе и его параметрах. Произведено моделирование режимов работы электродвигателя. Сняты пусковые характеристики синхронного двигателя. Предложены варианты применения других систем электропривода. Сделаны выводы об изменении энергоэффективности оборудования в зависимости от применяемой системы электропривода.

ГрАТ-4000 – это центробежный грунтовый насос, конструктивно выполненный в виде консольного одноступенчатого насоса, горизонтально расположенного на отдельной стойке, с приводом от электродвигателя через упругую муфту. Рабочее колесо у таких насосов закрытого типа. Они предназначены для перекачивания гравийных, песочно-гравийных, шлаковых, золошлаковых и других абразивных гидросмесей с водородным показателем pH 6,8 плотностью до 1300 кг/м³, с температурой до 70 °С. У насосов типа ГрАТ внутренний корпус выполнен из износостойкого сплава. Конструкция насоса дает возможность относительно легко и быстро заменять подвергающийся износу внутренний корпус, состоящий из улитки и защитного диска.

В качестве электродвигателя насоса ГрАТ-4000 выступает синхронная машина. Синхронные машины имеют широкое распространение и выпускаются в большом диапазоне мощностей и частот вращения. В энергетике их применяют в качестве турбогенераторов и гидрогенераторов на электростанциях. В промышленных установках большое применение находят синхронные двигатели и генераторы. Синхронные двигатели предназначаются для приводов, не требующих регулирования частоты вращения, таких как насосы, компрессоры, шаровые мельницы, вентиляторы, двигатель-генераторные установки. Мощность установленного синхронного двигателя насоса составляет 1600 кВт, его марка СДНЗ-2. Остальные параметры двигателя можно узнать из справочной литературы.

Для реализации задачи по анализу энергоэффективности нашего оборудования собираем математическую модель пуска синхронного двигателя в среде MatLab. Пакет программ MatLab предназначен для аналитического и численного решения различных математических задач, а также для моделирования электротехнических и электромеханических систем, благодаря приложениям Simulink и SimPowerSystem. Целью моделирования является построение характеристик зависимости тока, момента и угловой скорости вращения электродвигателя от времени пуска, а также определение времени переходного процесса.

Модель представляет собой принципиальную схему, состоящую из трехфазного источника напряжения, выключателя, синхронного двигателя, ряда блоков для имитации нагрузки на валу двигателя и задания напряжения обмотки возбуждения, блока для измерения основных параметров двигателя, осциллографа для графического отображения тока, момента, скорости вращения и других параметров синхронного двигателя.

Когда синхронный двигатель запускается, напряжение возбуждения в обмотке отсутствует. Двигатель запускается в асинхронном режиме с токами, наведенными в демпфере и обмотке. В цепь обмотки возбуждения включено сопротивление для получения приемлемого тока возбуждения и ограничения напряжения, наведенного в обмотке возбуждения. Затем, когда скорость достигает заданного значения, примерно равного синхронной скорости, двигатель синхронизируется с частотой системы. В модели двигатель запускается без нагрузки, после включения выключателя Three-Phase Breaker при времени $t = 0{,}1$ с. Когда частота вращения ротора достигает 99 % от синхронной, добавочное сопротивление в обмотке отключается и скорость выходит на номинальное значение. В то же время, механическая мощность увеличивается с нуля до 50% от номинальной мощности. Двигатель выходит на свою синхронную частоту вращения примерно за время $t = 2{,}3$ с.

В результате моделирования получаем графики тока, скорости и момента при пуске синхронного двигателя.

Из графика тока следует, что при пуске ток двигателя достигает значения 6,5 кА, что близко к току короткого замыкания системы и превосходит ток уставки пусковой аппаратуры, которое равно $10 \cdot I_Н$ (4,5 кА). После выхода двигателя на свою номинальную (синхронную) скорость вращения ток устанавливается на значении 450 А, что соответствует его номиналу.

По графику скорости определяем, что после пуска двигателя, при наборе скорости вращения равной 99% от номинальной, происходит процесс синхронизации частоты вращения синхронного двигателя с частотой питающей сети, и скорость выходит на своё синхронное значение 500 об/мин через 2,3 секунды после запуска двигателя.

График момента показывает, что максимальное значение момента при включении синхронного двигателя достигает 5800 Н·м, затем оно выходит на пусковое значение 2700 Н·м, а после набора синхронным двигателем своей номинальной скорости момент снижается до 50 % от номинального, что составляет 520 Н·м. Практически десятикратная разница между максимальным и номинальным моментами будет неблагоприятно сказываться на работе электродвигателя в моменты запуска.

Рассмотрев математическую модель синхронного двигателя, и произведя моделирование, мы получили параметры тока и момента, не удовлетворяющие ус-