

Методы подготовки поверхности изделий перед нанесением гальванических покрытий

Гальваническое нанесение металла на поверхность различных изделий защищает их от коррозии, улучшает внешний вид, придает поверхности большую прочность. Перед нанесением гальванического покрытия необходимо подготовить соответствующим образом поверхность детали. Существует несколько этапов подготовки, среди которых наиболее значимы следующие:

1. Механическая подготовка крупных и средних деталей осуществляется для получения микрошероховатости поверхности и часто заключается в мокрой или сухой абразивной обдувке сжатым воздухом давлением 0,1 - 0,6 МПа или обработке абразивными кругами и лентами на шлифовально-полировальных станках. Обработку производят всухую (кварцевый песок, наждачный порошок, электрокорунд, пемза, стальные щетки) или в жидкой среде, содержащей раствор щелочи, кальцинированной соды или мыла [1]. Вид обработки зависит от типа обрабатываемой поверхности.

2. Обезжиривание. Способ очистки деталей от жировых загрязнений определяется их природой. Поскольку жиры практически не растворяются в воде, для их удаления используют растворы щелочей или солей щелочных металлов, растворы поверхностно-активных веществ (ПАВ) или специальные органические растворители (трихлорэтилен, тетрахлорэтилен, четыреххлористый углерод, хладоны). После удаления основного количества жировых загрязнений и удаления следов ПАВ или растворителя, детали дочищают химическим или электрохимическим способом в щелочных растворах. Под воздействием горячего щелочного раствора, содержащего эмульгаторы и вещества, понижающие межфазное натяжение на границе водный раствор-жир и водный раствор – металл, происходит разрыв жировой пленки, уменьшение ее толщины, образование отдельных капель жира и отрыв их от поверхности металла [2]. При этом одновременно удаляются и мелкие механические загрязнения.

Распространен метод одновременного обезжиривания и травления, что достигается одновременным введением в растворы для травления ПАВ, которые эмульгируют жировые отложения на поверхности металла, что экономически целесообразно, особенно при работе на автоматических линиях.

3. Предтравление включает обработку органическими растворителями, их смесями или эмульсиями, растворами кислот, щелочей, солей. Также можно провести термообработку, облучение, обработку ультразвуком и другие виды воздействия. Предтравление приводит к увеличению прочности сцепления материала с покрытием, равномерности распределения покрытия по всей поверхности детали. Одновременно снижаются продолжительность и температура травления, удлиняется период эксплуатации раствора. Используют отдельные растворители и двух- или трехкомпонентные их смеси, в которых один растворяет полимер или вызывает его набухание, а другие не взаимодействуют с ним и являются растворителями [3]. Для металлов нет необходимости проводить предтравление.

4. Травление - важный этап подготовки материала к нанесению металлического покрытия. Механизм травления зависит от типа подготавливаемой поверхности. У диэлектриков при травлении изменяются структура и химические свойства поверхности. При этом ей придают требуемые шероховатость, гидрофильность и способность к реакции при выполнении последующих операций нанесения покрытий [4]. Оксидные пленки с металлической поверхности удаляются как химическим, так и электрохимическим способами. Выбор способа и условий травления зависит от природы обрабатываемого металла, толщины и характера пленки, а также от типа обработки изделия до и после травления.

Удаляют оксидные пленки с поверхностей металлов в растворах кислот, кислых солей, щелочей и их смесей. Химическое травление черных металлов ведут в основном в растворах серной, соляной и ортофосфорной кислот с использованием ингибиторов. Травление

Секция 20. Физическая культура

коррозионностойких сталей проводят в смесях серной, соляной, азотной и плавиковой кислот, иногда с добавлением солей этих кислот [5]. Химическое травление цветных металлов ведут в разных кислотах или их смесях, а в некоторых случаях и в щелочах (обработка алюминия и его сплавов).

Электрохимическое травление позволяет снизить расход химических реагентов, сократить продолжительность процесса, ведется преимущественно на аноде при постоянном токе. Контроль качества травленной поверхности осуществляют визуально или под микроскопом [5]. Оптимально протравленная поверхность полимера остается гладкой на ощупь, теряет блеск и приобретает незначительную равномерную матовость, хорошо смачивается водой и обеспечивает максимальное сцепление покрытия с основой. Под микроскопом она имеет вид губки.

5. Обезвреживание - обработка поверхности специальным раствором для удаления значительного количества Cr^{6+} , остающегося на поверхности диэлектрика после выполнения операций улавливания и (или) промывки [3]. Хром, оставшийся на поверхности обрабатываемых деталей, способствует снижению стабильности работы последующих растворов.

6. Активирование с целью удаления тонких окисных пленок проводят непосредственно перед осаждением покрытий на детали. Стальные детали выдерживают в растворе соляной или серной кислоты [1]. Высококремнистые стали можно активировать в растворе плавиковой кислоты. Детали из меди и ее сплавов перед осаждением на них покрытий из цианистых электролитов можно обрабатывать на аноде в смеси цианистого калия и углекислого калия.

Соблюдение технологического режима на всех стадиях предварительной обработки материала обеспечивает высокое качество нанесения гальванического покрытия.

Литература:

1. Большая энциклопедия нефти и газа. Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru>
2. Электрохимический портал. Режим доступа: <http://echemistry.ru>
3. Гальванические покрытия диэлектриков. Режим доступа: <http://www.booksshare.net>
4. Справочник химика. Режим доступа: <http://chem21.info>
5. Электроосаждение металлических покрытий. Режим доступа: <http://booksonchemistry.com>

В.А. Ермолаева
Муромский институт Владимирского государственного университета
РФ, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23.
E-mail: ErmolaevaVA2013@mail.ru

Особенности накопления нитратов растениями

Азот накапливается преимущественно в живых организмах и почвах, а не в осадочных породах. Это обусловлено неустойчивостью соединений азота вне живых организмов, их быстрым разложением, минерализацией и активной миграцией в биосфере [1]. В почвах азот связан с живым органическим веществом или гумусом,

Способность к накоплению нитратов у разных растений неодинакова. Наиболее выражена она у листовых овощей – салатов, капусты, зеленых культур, а также у корнеплодов; в меньшей степени – у томата, баклажана, перца. Тыквенные культуры – кабачок, патиссон, огурец, тыква, арбуз и дыня – склонны к накоплению нитратов и наиболее чувствительны к изменению внешних условий выращивания [2].

К высокому содержанию нитратов могут привести такие факторы как:

- недостаток света;
- жаркая, и наоборот, холодная погода в период вегетации;
- избыточное увлажнение;
- биологические свойства сортов и гибридов;
- нарушения технологии внесения удобрений и т.д.

Накопление нитратов в растениях зависит от различных факторов:

1. Вид и сорт растений. Сортные различия по накоплению нитратов могут быть обусловлены разной реакцией на условия окружающей среды и режимом минерального питания, а также генетически закрепленным уровнем нитратредуктазы, разной продолжительностью периода вегетации сортов [3]. Так позднеспелые сорта отличаются меньшим содержанием нитратного азота. Больше всего нитратов наблюдается в крупных корнеплодах моркови и свеклы. Салат различных сортов различается диаметром розетки, размером листьев и особенностями их структуры, толщиной жилок и т. д. Обычно в салате, имеющем грубые, пузырчатые листья, содержится нитратов больше, чем в салате с гладкими листьями. На качество полученной продукции влияет и размер корнеплодов. Овощные растения семейства тыквенных (огурец, кабачок, патиссон, тыква, арбуз, дыня) характеризуются повышенной способностью к накоплению нитратов в плодах.

2. Поражение болезнями и вредителями. Любые экстремальные для растений ситуации, в том числе и угнетения сорняками, болезнями и вредителями, существенно влияют на содержание нитратов. В неудовлетворительных условиях поглощения корневой системой неорганические соединения азота накапливаются преимущественно в стеблях и листьях, а также в плодах и даже семенах [4]. Чем больше солнечного света, тем меньше нитратов остается в тканях растений. Вот почему желательны выращивать овощи на достаточном расстоянии друг от друга. Даже загрязненное стекло или пленка в теплицах ухудшают процессы синтеза органических веществ, приводящие к неполному использованию минерального азота растениями.

3. Особенности течения азотного обмена. Различные части растений, также способны накапливать разное количество нитратов. Больше всего их в органах, обеспечивающих транспортировку питательных веществ из почвы в надземные части растения, таких как корни, стебли, жилки и черешки листьев, а также в кожице и поверхностных слоях плодов [5]. Меньше всего их в мякоти листьев и плодах. В нижней части корнеплодов, где расположены мелкие всасывающие корешки, содержание нитратов всегда выше, чем в верхней и средней части. Содержание нитратов в растениях зависит и от особенностей строения отдельных органов: типа листьев, размера листовых черешков и жилок, диаметра корнеплодов, длины и диаметра плода.

4. Место и способы выращивания. К факторам, влияющим на накопление нитратов овощами, относится густота стояния растений. Увеличение или уменьшение плотности посева приводит к увеличению концентрации нитратного азота в корнеплодах. Особенно много нитратов накапливается в тепличных овощах – салате, редисе, луке, огурце, которые

Секция 20. Физическая культура

выращивают на богатых органикой и азотными удобрениями грунтах в зимний период [5]. Как правило, концентрация нитратов в овощах защищенного грунта в 2 раза выше, чем в овощах открытого грунта. По степени возрастания концентрации нитратов тепличные растения располагаются в следующем порядке: томаты, огурцы, лук репчатый, капуста цветная, редис, салат кочанный, салат листовой.

5. Время сбора. Скорость всасывания и преобразования нитратов сильно зависит от температуры и времени суток. Меньше всего нитратов утром и вечером, особенно в жару, больше всего - в прохладную погоду [6]. А молодые плоды содержат больше нитратов, чем зрелые.

6. Физико-химические свойства почвы (плодородие, температура и влажность, освещение). Чем богаче почва гумусом и общим азотом, тем больше накапливается нитратов в корнеплодах. Влияние света на накопление нитратов обусловлено изменением активности нитратредуктазы. Увеличение интенсивности света, достаточно низкие температуры и умеренное азотное питание приводят к снижению содержания нитратов в растениях [7]. Интенсивное увлажнение почвы усиливает поглощение нитратов корнями, что в сочетании с пониженными температурами ведет к избыточному накоплению нитратов. С другой стороны высокий уровень нитратов в растении в засушливые периоды можно снизить поливами овощных культур, так как они стимулируют рост, а также способствуют частичному вымыванию нитратов из верхних горизонтов почвы.

7. Способы применения азотных удобрений. Размеры аккумуляции нитратов достигают наибольшей величины при применении высоких доз азотных удобрений. Правильно выбрать дозу азотных удобрений возможно только с учетом исходных запасов минерального азота и азот минерализующей способности почвы. Важную роль также играет форма применяемых азотных удобрений и сроки внесения питательных веществ в подкормки [5]. Максимальное количество нитратов в овощной продукции накапливалось при применении аммиачной и натриевой селитры, а минимальное – при внесении мочевины и сульфата аммония. Опытами установлено, что азотная подкормка в конце июля – начале августа в 1,2-1,5 раза повышает содержание нитратного азота в кочанах капусты и корнеплодах. Подкормка калийными удобрениями во вторую половину вегетации приводила к снижению нитратного азота.

Литература:

1. Ермолаева В.А. Причины накопления нитратов в растительной продукции, Наука и образование в развитии промышленной, социальной и экономической сфер регионов России, VI Всероссийские научные Зворыкинские чтения: сборник тезисов докладов, Изд.-полиграф. центр ВлГУ, 2014, с. 669.
2. Превращения неорганических соединений азота. Режим доступа: <http://ecologylife.ru>
3. Способы снижения концентрации нитратов в сельскохозяйственной продукции. Режим доступа: <http://meditsina.com>
4. О вреде нитратов в овощах. Режим доступа: <http://bestsadogorod.ru>
5. Агрохимия. Режим доступа: <http://www.uaseed.com>
6. Научно-информационный журнал Биофайл. Режим доступа: <http://biofile.ru>
7. Причины накопления нитратов в растениях. Режим доступа: <http://geolike.ru>

И.А. Ильченко
ЧОУ ВО «Таганрогский институт управления и экономики»
г. Таганрог, ул. Петровская, 47
i.ilchenko@tmei.ru

Совершенствование модели городского озеленения как фактор улучшения качества среды обитания

Современные города, предоставляя своим жителям комфортные условия проживания и необходимые коммуникации, в силу архитектурных особенностей и исторических аспектов застройки отдалают людей от природы вследствие сокращения площадей островков природы, которыми являются парки, скверы, бульвары и аллеи. Уплотняющая застройка приводит к вырубке деревьев и кустарников, удалению клумб и газонов, что неблагоприятно сказывается на чистоте городского воздуха и микроклимата. Традиционно улучшение качества городской среды обитания проводят путем высаживания дополнительного количества растений. В то же время совершенствование модели городского озеленения, включающее не только увеличение количества зеленых насаждений, но и подбор наиболее подходящего видового состава, позволяет сочетать количественные и качественные критерии растительной составляющей городского ландшафта.

В качестве объекта исследования был выбран г. Таганрог – средний промышленный город юга России, в котором историко-культурные достопримечательности дополняются морскими, воздушными и транспортными магистралями, обеспечивающими функционирование промышленных предприятий и жизнедеятельность проживающего в нем населения.

В составе территории г. Таганрога озелененные территории составляют только 8%, из которых на долю скверов и парков приходится около 71%, городские леса пригородной зоны занимают 9%, а вклад зеленых насаждений улиц и автодорог равен 20%. Особенность городской застройки заключается в том, что, с одной стороны, промышленные предприятия находятся внутри города, и часть из них довольно близко от центральной исторической части города, а, во-вторых, все предприятия плотно окружены селитебной зоной. Третьей негативной чертой является отсутствие у большей части крупных промышленных предприятий санитарно-защитных зон, которые бы ограждали жилые районы от влияния атмосферных выбросов предприятий и шума. Поэтому совершенствование структуры зеленой зоны города необходимо проводить как в направлении увеличения доли лесистости (до 15% по нормативу), так и путем облагораживания зелеными посадками прилегающих к заводам территорий.

Для разработки программы озеленения был проведен анализ состояния городских зеленых насаждений, который показал, что имеет место их естественное старение и отсутствует надлежащий уход за древесно-кустарниковыми посадками, теряет свои свойства почва, что особенно характерно для газонов улично-дорожной сети. Муниципальный бюджет финансирует с в недостаточном объеме обрезку сухих ветвей, удаление сухих и аварийных деревьев и высадку цветочных растений на клумбах.

Общая площадь зеленых насаждений в г. Таганроге составляет 691 га, тогда как рекомендуемая [1] - 45037,25 га, поэтому недостающая площадь озеленения равна 44346,25 га. Учитывая, что городские леса, принадлежавшие ранее Матвеево-Курганскому лесничеству Ростовского лесхоза, в 2006 г. были переданы на баланс г. Таганрога в количестве 83 га, то общая площадь городских зеленых насаждений составила 774 га. С учетом последнего аргумента недостающая площадь озеленения сократилась до 44263,25 га. Поскольку вопрос о выделении таких значительных площадей еще не рассматривался городской Администрацией, то разрабатываемая модель озеленения охватывает реальную площадь города, равную 691 га.

Разработка модели озеленения включала два направления: 1) подбор качественного состава зеленых насаждений для г. Таганрога с учетом их экологических свойств; 2) определение количественного состава зеленых насаждений и экономических затрат на реализацию проекта.

Исходя из рекомендаций СП 42.13330.2011 [1,2], для г. Таганрога наиболее подходящими к высадке растениями по их экологическим свойствам и устойчивости к неблагоприятным факторам городской среды обитания являются представители следующих биологических видов:

Секция 20. Физическая культура

дуб черешчатый, липа крупнолистная, каштан конский, тополя китайский и пирамидальный, не обладающие пухопылящими свойствами, ясень пушистый, ивы красная, плакучая и корзиночная, акация белая, вяз мелколистный, клены ясенелистный и серебристый и др. Для живых изгородей были выбраны следующие саженцы кустарниковых форм: свидина кроваво-красная, бирючина обыкновенная, снежногидник обыкновенный, барбарисы обыкновенный и краснолистный, бузина карпатская и др. Помимо экологических свойств, растения для зеленых насаждений должны иметь эстетичный внешний вид и декоративность в разное время года, поэтому в модель было включено ограниченное количество декоративных деревьев и кустарников, способных не только оздоровить городскую среду обитания, но и украсить какой-либо сквер, парк, двор или улицу. Характер распределения высаживаемой растительности на отдельных улицах и в парках в данной модели не рассматривался, т.к. это является прерогативой архитекторов, дендрологов и экологов и определяется на основании перспективных планов застройки и реконструкции города.

Полученные результаты показали, что общее количество деревьев, необходимое для озеленения в соответствии с установленными нормами, составляет от 1077478 до 1217181 экземпляров, а кустарников – от 6925160 до 7963980 экземпляров. В расчеты модели озеленения не включались земли индивидуальной жилой застройки, земли общего пользования, земли сельскохозяйственного использования, земли под военными объектами и иными режимными территориями, коллективные индивидуальные сады, коллективные индивидуальные огороды, земли, не вовлеченные в градостроительную и иную деятельность, земли транспорта, связи и инженерных коммуникаций рассматривались как составные части городских улиц (141 га из 369 га), а земли лесного фонда были приравнены в соответствии с их экологической ролью к лесопаркам (62 га). Для отдельных видов озеленяемых территорий были получены следующие данные: количество дополнительно высаживаемых деревьев и кустарников составляет для парков и скверов 141520-146400 и 1220000-1464000 экз. соответственно, для территорий жилой застройки – 406640-478400 и 2439840-2870400 экз., для земель промышленных предприятий – 300800-345920 и 1504000-1729600 шт., для больниц лечебных учреждений – 150138-161991 и 1501380-1619910 шт., для лесопарков – 24800-26660 и 99200-106640 шт., для улиц – 53580-57810 и 160740-173430 шт.

Таким образом, для обеспечения благоприятных условий городской среды обитания как с точки зрения удовлетворения потребностей населения в рекреационных ресурсах, так и для регуляции микроклимата в районах жилой застройки и на территориях промышленных предприятий, необходимо совершенствовать систему городских зеленых насаждений. Разработанная модель озеленения включает примерный качественный состав зеленых насаждений для г. Таганрога с учетом их экологических свойств, рекомендации относительно количественного состава зеленых насаждений применительно к каждому виду городской территории, перечень основных мероприятий по ее осуществлению с учетом сезонов года и экономических затрат на реализацию проекта.

Литература

1. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. М.: ОАО «ЦПП», 2011. 109 с.
2. Ерохина В.И., Жеребцова Г.И., Вольфтруб Т.И. Озеленение населенных мест. Справочник / Под ред. В.И.Ерохиной. М.: Стройиздат, 1987. 480 с.

Шум на рабочих местах и профилактика его негативного действия

Создание благоприятной акустической обстановки на рабочем месте, является важной задачей для работодателя, т.к. именно он оказывает негативное влияние на физическое состояние и самочувствие человека. Установлено, что около 20 % работников, занятых в промышленности РФ в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормативам, более трети из них (6,8 %) подвержены воздействию повышенного уровня шума и вибрации [1].

Акустическое загрязнение производственной среды является одним из наиболее распространенных в РФ факторов производственной среды. К акустически неблагоприятным относятся горнорудная и угольная, машиностроительная, металлургическая, нефтехимическая, лесная и целлюлозно-бумажная, радиотехническая, легкая, пищевая и др. отрасли [1].

Так, в цехах холодной высадки уровень шума достигает 101-105 дБА, в гвоздильных цехах - 104-110 дБА, в оплеточных - 97-100 дБА, в отделениях полировки швов - 115-117 дБА. На рабочих местах токарей, фрезеровщиков, мотористов, кузнецов-штамповщиков уровень шума достигает 115 дБА.

Уровень звука до 105-120 дБА отмечается на рабочих местах предприятий, производящих железобетонные конструкции. В деревообрабатывающей и лесозаготовительной промышленности на рабочих местах рамщика и обрезчика уровень шума достигает 100 дБА с максимумом звуковой энергии в среднечастотном и высокочастотном диапазоне.

В машиностроении наиболее шумными являются обрубные и клепальные работы, проводимые с использованием пневматических инструментов, режимные испытания двигателей и их агрегатов различных систем, стендовые испытания на вибропрочность изделий, шлифовку и полировку деталей, штампопрессовую заготовку. Кроме того, в машиностроении, наибольший объем работ приходится на станочную металлообработку, где занято около 50% всех рабочих отрасли [1].

Металлургическую промышленность в целом можно отнести к отрасли с выраженным шумовым фактором. Так, интенсивный шум характерен для плавильных, прокатных и трубопрокатных производств. Наиболее акустически неблагоприятные условия отмечаются на метизных заводах, в цехах, оснащенных холодновысадочными автоматами.

К наиболее шумным производственным процессам относятся те, в которых используется обдув открытой воздушной струей, вырывающейся из отверстий малого диаметра. Существенным является и шум от газовых горелок, шум образующийся при напылении металлов на различные поверхности. В каждой отрасли промышленности имеются цеха или отдельные компрессорные установки, снабжающие производство сжатым воздухом или перекачивающие жидкости, или газообразные продукты, которые так же являются источниками интенсивного шума.

Шумы, характерные для различных отраслей промышленности, в абсолютном большинстве случаев имеют общую форму спектров: все они широкополосные, с некоторым спадом звуковой энергии в области низких (до 250 Гц) и высоких (выше 4000 Гц) частот с уровнями 85-120 дБА. Исключением являются шумы аэродинамического происхождения, где уровни звукового давления растут от низких к высоким частотам, а также низкочастотные шумы, которых в промышленности по сравнению с описанными выше значительно меньше.

Все описанные шумы характеризуют наиболее шумные производства и участки, где в основном преобладает физический труд. Вместе с тем широко распространены и менее интенсивные шумы (60-80 дБА), которые являются гигиенически значимыми при работах, имеющих высокую напряженность, например, на пультах управления, при машинной обработке информации и других работах, получающих все большее распространение.

Производственные шумы оказывают влияние на организм в целом, на все его системы, но основные изменения отмечаются со стороны органа слуха, центральной нервной и сердечно-

Секция 20. Физическая культура

сосудистой систем, причем изменения нервной системы могут предшествовать нарушениям в органе слуха.

Кроме того, неблагоприятная акустическая производственная среда является одним из наиболее сильных стрессорных производственных факторов. В результате воздействия высокоинтенсивного шума одновременно возникают изменения, как в нейроэндокринной, так и в иммунной системах. При этом происходит стимуляция передней доли гипофиза и увеличение секреции надпочечниками стероидных гормонов, а как следствие этого – развитие приобретенного (вторичного) иммунодефицита с инволюцией лимфоидных органов и значительными изменениями содержания и функционального состояния Т- и В-лимфоцитов в крови и костном мозге. Возникающие дефекты иммунной системы касаются, в основном, трех основных биологических эффектов:

- угнетение антиинфекционного иммунитета;
- создание условий для развития аутоиммунных и аллергических процессов;
- угнетение противоопухолевого иммунитета [2].

Авторами [2] доказана зависимость между заболеваемостью и величиной потерь слуха на речевых частотах 500-2000 Гц, свидетельствующая о том, что одновременно со снижением слуха наступают изменения, способствующие снижению сопротивляемости организма. При увеличении производственного шума на 10 дБА показатели общей заболеваемости работающих (как в случаях, так и в днях) возрастают в 1,2-1,3 раза.

На фоне сокращения доли ручного труда и возрастающей его интеллектуализации, роста удельного веса операторских профессий отмечается повышение значения шумов, имеющих уровни ниже 80 дБА. Такие уровни не вызывают снижения слуха, но, как правило, оказывают мешающее, раздражающее и утомляющее действия, которые суммируются с таковыми от напряженного труда и при увеличении стажа работы в профессии могут привести к развитию экстраауральных эффектов, проявляющихся в нарушениях работы внутренних органов и заболеваниях. В связи с этим был обоснован биологический эквивалент действия на организм шума и нервно-напряженного труда, равный 10 дБА шума на одну категорию напряженности трудового процесса [2]. Этот принцип положен в основу актуальных санитарных норм по шуму, дифференцированных с учетом напряженности и тяжести трудового процесса.

Для обеспечения нормальной акустической среды и сохранения здоровья работающего населения на предприятиях проводятся технические, архитектурно-планировочные, организационные и медико-профилактические мероприятия. Выбор мероприятий определяется особенностями производства и оборудования, величиной превышения допустимых уровней звукового давления, характером шума и другими факторами [3].

Технические средства борьбы с шумом:

- устранение или снижение шума в источнике;
- ослабление шума на пути его распространения;
- непосредственная защита работающего или группы рабочих от воздействия шума.

Наиболее эффективным средством снижения шума является замена шумных технологических операций на малошумные или полностью бесшумные. При этом, в первую очередь, необходимо снизить шум в самом источнике путем усовершенствования конструкции или схемы установки, производящей шум, изменением режима ее работы, оборудованием источника шума дополнительными звукоизолирующими устройствами или ограждениями, расположенными по возможности ближе к источнику (в пределах его ближнего поля). Наиболее простым техническим средством борьбы с шумом на пути его распространения является звукоизолирующий кожух, который может закрывать отдельный шумный узел машины или весь агрегат в целом. Кожухи из листового металла с внутренней облицовкой звукопоглощающим материалом могут снижать шум на 20-30 дБ. При необходимости увеличения звукоизоляции кожуха на его поверхность наносится вибродемпфирующая мастика, которая обеспечивает снижение уровней вибрации кожуха на резонансных частотах и быстрое затухание звуковых волн.

Для ослабления аэродинамического шума, создаваемого компрессорами, вентиляционными установками, системами пневмотранспорта и др., применяются глушители активного и реактивного типов. Самое шумное оборудование размещают в звукоизолирующих камерах. При больших габаритах машин или значительной зоне обслуживания конструируют

Секция 20. Физическая культура

шумоизолирующие камеры для работников.

Кроме того, применяется акустическая отделка внутренних поверхностей помещения (стены, потолки и др.) которая может обеспечить снижение шума в зоне отраженного звукового поля на 10-12 дБ и в зоне прямого звука до 4-5 дБ в октавных полосах частот. Применение звукопоглощающих облицовок для потолка и стен приводит к изменению спектра звука в сторону низкочастотного, что даже при незначительном снижении уровня существенно улучшает условия труда.

В промышленных зданиях, имеющих несколько этажей, довольно актуальна проблема защиты помещений от структурного шума, распространяющегося по конструкциям здания. Его источником может быть промышленное оборудование, которое имеет жесткую связь с ограждающими конструкциями. Ослабление передачи структурного шума достигается путем применения виброизолирующих и вибропоглощающих фундаментов.

Хорошей защитой от ударного шума в зданиях является устройство «плавающих» полов. Архитектурно-планировочные решения во многих случаях определяют акустический режим производственных помещений, облегчая или затрудняя решение задач по их акустическому благоустройству.

Акустический режим производственных цехов обусловлен их размерами, формой, плотностью и видами расстановки оборудования, наличием звукопоглощающих поверхностей и т.д. Планировочные мероприятия должны быть направлены на сосредоточение звука и уменьшение его распространения. Помещения с источниками высокого уровня шума по возможности следует сосредотачивать в одной зоне здания, примыкающей к складским и вспомогательным помещениям, и отделять коридорами или подсобными помещениями.

Конечно, с помощью технических средств не всегда удается снизить уровни звука на рабочих местах до требуемых значений, поэтому существует необходимость применения средств индивидуальной защиты (СИЗ) органа слуха от шума (антифоны, заглушки). Эффективность СИЗ может быть обеспечена правильным подбором в зависимости от уровней и спектра шума, а также контролем за условиями их эксплуатации.

В комплексе мероприятий по защите человека от неблагоприятного действия шума не последнее место занимают медицинские средства профилактики, которые выражаются в организации и проведении предварительных и периодических медосмотров.

Учитывая индивидуальную чувствительность каждого человека к шуму, важным является диспансерное наблюдение за рабочими, работающими в неблагоприятных акустических условиях первый год.

Одним из направлений индивидуальной профилактики шумовой патологии является повышение сопротивляемости организма рабочих к неблагоприятному действию шума. С этой целью рабочим испытывающим действие повышенной акустической нагрузки рекомендуется профилактический курс витаминов группы В и С. Медики также рекомендуют введение регламентированных дополнительных перерывов с учетом уровня шума, его спектра и наличия средств индивидуальной защиты.

Литература

1. Гигиена труда: учебник / Под ред. Н.Ф. Измерова, В.Ф. Кириллова. 2010. - 592 с.
2. Суворов Г.А., Шкаринов Л.Н., Денисов Э.И., Овакимов В.Г. Принципы дифференцированного нормирования производственного шума. Сб. III Всес. конф. по борьбе с шумом и вибрацией "Действие шума и вибрации на организм", Челябинск, 1980, стр. 126 - 129.
3. СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий». М., 2003, Стройиздат.

Л.В. Лукиенко, А.О. Моторин
Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого
300026, Тула, просп. Ленина, 125
lukienko_lv@mail.ru

Анализ технологий восстановления ресурсного потенциала наземных экосистем с высокой сельскохозяйственной нагрузкой

Актуальность избранной темы исследования для Тульской области состоит в том, что в соответствии с ростом потребления продуктов аграрного сектора и необходимостью снижения его зависимости от импорта, а также в результате интенсивного развития промышленности и городских поселений возрастает негативная нагрузка на агроэкосистемы: в результате использования химических удобрений и значительного количества техники при проведении сельскохозяйственных работ увеличивается негативное воздействие на почву.

В работе [1] отмечается, что в Тульской области почвенный покров представлен в основном черноземными, серыми лесными почвами, занимающими соответственно 37,9% и 30,4% площади сельскохозяйственных угодий. Большинство почв по механическому составу – тяжелые суглинки (38,5%). Среднегодовая температура составляет +3,8...+4,5 градусов. Годовое количество осадков составляет 555-665 мм. Площадь земельного фонда Тульской области на 01.01.2014 г. составила 2567,9 тыс. га, в том числе сельхозугодий 1978,2 тыс. га, пашни 1556 тыс. га, залежи 7,6 тыс. га, многолетних насаждений 44,9 тыс. га, сенокосов 69,1 тыс. га, пастбищ 300,6 тыс. га. Земли сельскохозяйственного назначения занимают две трети территории области - 72,2%. Для Тульской области наиболее характерными негативными процессами использования земельного фонда являются водная эрозия, которая проявляется постепенным равномерным по площади удалением с поверхности наклонного рельефа почвенных частиц потоками талых и дождевых вод. С достаточно крутого склона одним сильным ливнем может быть снесен слой почвы толщиной в 40—50 см, причем смывается наиболее гумусированный плодородный слой. При этом происходят размывы почвы, которые не имеют своего продольного профиля и повторяют профиль почвы, на которой возникают. Образующиеся промоины могут достигать глубины от 0,3 до 1 м и ширины от 0,5 до 5 м. При дальнейшем поступлении воды с водосборной площади промоина перерастает в овраг, самую крупную форму линейной эрозии. В отличие от промоины, овраг имеет свой продольный профиль, отличающийся от профиля поверхности. Особенно негативной чертой оврагов является их тенденция к дальнейшему развитию (разрушению поверхности почв), то есть увеличению размеров как в ширину, так и в глубину. Водной эрозии в Тульской области подвержено 510,1 тыс. га сельскохозяйственных угодий, переувлажнению и заболачиванию земель подвержено 133,32 тыс. га сельскохозяйственных угодий. На территории Тульской области идет процесс закисления почв, на территории Тульской области по состоянию на 01.01.2015 г. из 620,2 тыс. га исследованных почв пашни и залежей 486,2 тыс. га – кислые, которые требуют известкования. Содержание гумуса в почве (4,8 %). Поэтому требуется внесение минеральных и органических удобрений, проведение на землях сельскохозяйственных угодий Тульской области широкомасштабных противорадиационных мероприятий, в первую очередь, известкования кислых почв и внесения повышенных доз калийных удобрений.

Для восстановления свойств почв, используемых для сельскохозяйственных целей в работе [2] поставлены следующие задачи: рациональное использование биоклиматического потенциала, получение стабильных урожаев, систематическое воспроизводство природного плодородия почв, улучшение баланса питательных веществ без отрицательного воздействия на все компоненты агроландшафтов, организация мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и формирование информационной базы данных по плодородию почв земель сельскохозяйственного назначения на основе проведения агрохимического и экологотоксикологического обследования земель сельскохозяйственного назначения; защита земель от затопления и подтопления путем строительства и реконструкции гидротехнических и мелиоративных сооружений, охрана сельскохозяйственных угодий от водной и ветровой эрозии, опустынивания; разработка системы агролесомелиоративных мероприятий, обеспечивающих оп-

тимизацию воздушного и гидротермического режимов агроландшафтов, улучшение качества природной среды и поверхностных водоисточников; улучшение социальных условий в сельских районах путем сохранения и создания новых рабочих мест, сокращения заболеваемости населения за счет получения качественной и безопасной (без токсикантов) сельскохозяйственной продукции и повышения водообеспеченности сельских районов; научное и информационно-аналитическое, нормативное правовое и методическое обеспечение Программы, разработка научных методик, рекомендаций и технологий для проведения работ по сохранению и повышению плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов.

В настоящее время [3] наиболее актуальными задачами является окультуривание полей заросших мелколесьем, удаление и утилизация остатков древесной растительности с целью приведения поверхности в удобное для обработки, возделывания и уборки сельскохозяйственных культур состояние. Эти виды работ являются сложными, трудоёмкими и требуют тщательного подбора технических средств и технологий для их осуществления.

В настоящее время применяют следующие основные способы уборки кустарника и мелколесья: срезка с последующим сгребанием и утилизацией древесной массы, подкорчевкой и удалением пней и корней (раздельное удаление наземной части древесной растительности и пней с корнями); вычесывание кустарника вместе с корнями и его удаление; корчевание с последующим сгребанием и утилизацией древесной массы (раздельное корчевание и сгребание); измельчение кустарника на месте и перемешивание его с почвой, т.е. включение измельченной древесины в баланс органического вещества почвы (так называемое глубокое фрезерование); запашка кустарника.

Наиболее распространён первый из указанных способов – срезка с последующей утилизацией, которую применяют как на минеральных, так и на торфяных почвах, заросших древесной растительностью с диаметром корневой шейки до 150 мм. Данная операция весьма энергоёмка, требует немалых финансовых и технических ресурсов. Ранее для её выполнения чаще всего использовался агрегат МТП-13 совместно с трактором Т-130.

Для срезания кустарника применяются кусторезы отечественного производства: кусторез навесной КН-2 (СГАУ) с активными рабочими органами, предназначенный для срезания кустарника и одиноко стоящих деревьев толщиной ствола до 120 мм на обочинах автомобильных дорог и на откосах с шириной захвата полосы окашивания 1300 мм. Высота среза после обработки 40-100 мм. Кусторез агрегируется с тракторами МТЗ, ЮМЗ и другими тракторами до третьего тягового класса; кусторез Д-514 с пассивным рабочим органом. Кусторез срезает кустарник и раскалывает отдельные деревья с диаметром ствола до 300 мм. При срезке деревьев кусторез расшатывает оставшиеся в грунте пни, облегчая последующую работу корчевателей. Ножи кустореза нельзя заглублять в почву, так как они быстро затупляются и начинают не срезать, а срывать дерновой покров, ухудшая тем самым условия для последующего сбора древесной массы. При срезке древесины на высоте более 2 см от поверхности почвы стволы прогибаются и тем самым ухудшается качество среза и самой работы. Кусторез хорошо срезает (раскалывает) деревья и пни (свежей рубки) диаметром до 250—300 мм, а при старой рубке — диаметром до 350—400 мм. Кусторез практически может работать в любое время года. На заболоченных, слабых и влажных грунтах кустарник удобней и предпочтительней срезать после наступления заморозков, так как увеличивается несущая способность грунта. Кустарник и деревья небольшого диаметра (150—200 мм) кусторез срезает за один проход, а деревья диаметром 300—400 мм кусторез раскалывает и срезает с противоположных сторон за два-три прохода. Кусторез Д-514 является сменным навесным оборудованием к трактору Т-100 МПП мощностью 108 л.с. и другие. После срезания кустарниковую растительность сволокивают на окраину плантации для дальнейшей переработки, либо измельчают на месте агрегатами типа МСН 180. Этот агрегат представляет собой прицепной измельчитель древесных отходов на легковом полуприцепе с ручной или гидравлической подачей материала и приводом от собственного дизельного двигателя мощностью 31,5 кВт. Максимальный диаметр перерабатываемого материала 180 мм, производительность от 5...25 м³/ч, регулировка длины щепы 9...13 мм. Переработанная непосредственно на поле щепы в дальнейшем служит мульчирующим слоем или органическим удобрением.

Крупные пни диаметром свыше 350 мм выкорчевывают в несколько приемов с разных сторон. Для корчевания пней и их транспортировки за пределы участка на расстояние до 50 м

Секция 20. Физическая культура

применяют корчеватель Д-496А, производительностью до 30 шт/час, шириной захвата 1,38 м, с четырьмя корчевальными клыками, при диаметре корчующих пней 30-40 см, навешиваемый на трактор Т-100. Крупные пни корчуют машинами К-1А и К-2А, навешиваемыми на трактор Т-100-М или Т-100. После того как почва на корнях выкорчеванных пней обсохнет, ее отряхивают, используя два гусеничных трактора, между которыми на расстоянии 25...30 м. натягивают тросы – один длиной 40...45 м, другой – 60 м. При движении тракторов выкорчеванные пни перекатываются тросами и освобождаются от земли. Обычно требуется несколько проходов тракторов. Затем пни собирают в валы, сжигают или вывозят за пределы участка.

Литература

1. Доклад об экологической ситуации в тульской области за 2014 год. Министерство природных ресурсов и экологии Тульской области. Тула, Тула, 2014
2. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, М., 2011, 162 с.
3. Р. А. Смирнов. Культуртехнические работы по восстановлению запущенных сельскохозяйственных земель, с. 103-110

Проблема биобезопасности молочного сырья

Резко увеличивающийся негативный прессинг окружающей среды приводит к снижению активности адаптационных систем в организме человека, что, в свою очередь, неблагоприятно сказывается на здоровье, продолжительности жизни и на развитии человеческого общества в целом. На современном этапе развития человечества поддержание жизнедеятельности невозможно без пищи, но постоянно увеличивающаяся доля в ней техногеннотрансформированных пищевых ингредиентов и микроорганизмов приводит не только к созданию дефицита эссенциальных алиментарных факторов, но и к оказанию неблагоприятного воздействия на организм [1- 3].

По оценкам ВОЗ, каждый десятый человек в мире примерно раз в год болеет из-за потребления пищевых продуктов, не отвечающих микробиологическим нормам. Поэтому к одним из важнейших критериев в обеспечении безопасности и качества продуктов питания относят микробиологические факторы риска [1,2,4].

По данным НИИ питания РАМН 30-50% заболеваний россиян связаны с нарушениями питания. Ежегодные экономические потери от болезней, связанных с нарушениями питания, приносят государству ущерб до 13000 млрд. рублей. По данным РАМН, около 90% населения России страдает дисбактериозом, т.е. отклонениями от оптимального состава микрофлоры кишечника, связанными с нарушениями питания, бесконтрольным употреблением антибиотиков [5].

Молочная промышленность чрезвычайно важна для экономики РФ. Ежегодно в России производится 31,8 млн т сырого молока. Молочная и смежные с ней отрасли дают работу более 1,5 млн человек и приносят в год более 180 млрд р. налоговых поступлений [6].

Имеется информация, что количество крупномасштабных вспышек от молочных продуктов, зараженных в едином источнике и производимых в разных странах мира, в последние годы интенсивно увеличивается. Ученые полагают, что это вызвано резким изменением свойств уже известных микроорганизмов, и связано с созданием многокомпонентных продуктов и их длительными сроками годности [7].

Микроорганизмы, выявляемые в сырье, компонентах, на оборудовании, в воздухе, воде и других источниках, относят к технически важной микрофлоре, которая может оказывать отрицательное воздействие на формирование показателей безопасности и качества готовой молочной продукции. Следует отметить, что в сырье, компонентах, готовой продукции и других производственных источниках выявляются такие микроорганизмы, как *E. Coli* O157:H7, *L. monocytogenes*, *Salmonella*, *Staph. aureus*, *B. Cereus*, *Clostridium perfringens*, которые вызывают пищевые отравления и токсикоинфекции. Микроорганизмы, находящиеся в сырье и компонентах, выступают в единой цепочке биохимических реакций и приводят к возникновению не только пороков, но и к увеличению возможного риска выпуска опасной продукции. Следует помнить о том, что не столь опасны сами микроорганизмы, как могут быть опасны их продукты метаболизма, поскольку они не всегда инактивируются в ходе технологической обработки исходного сырья [1, 7].

Результаты научных исследований позволяют констатировать, что свойства большинства особей популяций ныне существующих видов бактерий значительно отличаются от их предшественников. Это обусловлено невиданными темпами и объемами изменений среды обитания, что приводит к нарушению равновесия и стабильности экогенетики клеток микроорганизмов. В зависимости от среды обитания у микроорганизмов могут включаться в работу «молчащие гены»; изменяться и увеличиваться полиморфизм генов и размах генетических изменений. В настоящее время наличие и циркуляция устойчивых патогенов обусловлены микроорганизмами с измененными генным аппаратом и свойствами. Все это приводит к возникновению эмерджентных пищевых патогенов, т. е. внезапно появляющихся

заболеваний и их новых возбудителей. Эмерджентные патогены выявляются в последние 20 лет [7].

Недавно проведенная проверка молочной продукции на территории России выявила, что 38% сливочного масла и 78,3% сыров – фальсифицированные [8-10].

Результаты контрольно-надзорных мероприятий Роспотребнадзора по Владимирской области показали, что большинство проверенных предприятий, магазинов, торговых точек, работают с нарушениями требований санитарного законодательства [11]. Роспотребнадзором за 9 месяцев 2015 года исследовано свыше 200 тысяч проб молочной продукции, при этом по нормативным требованиям к показателям качества, доля несоответствующей импортной продукции в 1,5 раза выше, чем отечественной, и составляет 7,5%. Из общего количества исследованной молочной продукции санитарно-показательная микрофлора обнаружена в 7,7% случаев, которые приходится на бифидумбактерин, творог, кефир и мороженое [12-14].

Контроль за безопасностью пищевых продуктов следует реализовать системно по всему производственному циклу. Этого можно достичь, соблюдая принципы хорошей производственной и гигиенической практики и внедрения системы НАССР.

Литература

1. Биобезопасность молочной продукции [Электронный ресурс]. – Электрон. Данные. Переработка молока. Режим доступа: <http://www.milkbranch.ru/publ/view/527.html>
2. Щелкунов, Л. Ф. Пища и экология / Л. Ф. Щелкунов [и др.]. – Одесса, 2000. – 517 с.
3. Никифорова, Т.Е. Биологическая безопасность продуктов питания / Т.Е. Никифорова. – Иваново: ГОУ ВПО Иван. гос. хим.-технол. ун-т, 2009. – 179 с.
4. Загрязнение молоко и молочных продуктов [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. Переработка молока. Режим доступа: <http://www.milkbranch.ru/publ/view/718.html>
5. Экология современных продуктов питания и проблемы их качества [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. Агроинфо. Режим доступа: <http://agroinfo.com/ekologiya-sovremennykh-produktov-pitaniya-i-problemy-ix-kachestva/>
6. II Международный агропромышленный молочный форум [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agromosreg.ru/forum/concept/>
7. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности / Л.В. Мармузова. – М.: ИРПО, Академия, 2000. – 132 с.
8. На рынках РФ 78,3% сыра являются фальсификатом [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. Агроинфо. Режим доступа: <http://agroinfo.com/shell-sovmestno-s-dilerskimi-centrami-manzapuskaet-akciyu-maslyanyj-filtr-man-v-podarok-0210201504/>
9. Чаще всего подделывают молочную продукцию и мясо [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. Агроинфо. Режим доступа: <http://agroinfo.com/chashhe-vsego-poddelyvayut-molochnuyu-produkciyu-i-myaso-rosstandart-3009201501/>
10. Две трети сыра и сливочного масла – фальсификат [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. Комсомольская правда. Режим доступа: <http://www.kp.ru/daily/26431/3303412/>
11. О контроле за безопасностью продуктов питания во Владимирской области [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав населения и благополучия человека по Владимирской области. Режим доступа: <http://33.rospotrebnadzor.ru/news/>
12. Об итогах проверок качества и безопасности молока и молочных продуктов [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав населения и благополучия человека по Владимирской области. Режим доступа: <http://33.rospotrebnadzor.ru/news/>
13. О контроле за производством и оборотом молочной продукции [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав населения и благополучия человека по Владимирской области. Режим доступа: <http://33.rospotrebnadzor.ru/news/>
14. Бердасова, А.С. Санитарно-микробиологическое исследование молока и молочных продуктов [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. VII Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум» - 2015. Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru/2015/918/8258>

С.П. Столповский
Ковровская государственная технологическая академия имени В.А.Дегтярева
601910 г. Ковров Владимирской обл., ул. Маяковского, д. 19
e-mail: emkkgta@list.ru

Промышленная и экологическая безопасность в дипломном проектировании

Дипломное проектирование в среднем учебном заведении является завершающим этапом в процессе получения выбранной специальности и показывает подготовку молодого специалиста к работе в качестве младшего управляющего звена промышленного или другого предприятия. С возрастанием энерговооруженности и автоматизации производства к данным вопросам будет уделяться все больше внимания. Это обусловлено, отчасти, применением микропроцессорных модулей и систем, работающих по заранее заданной программе, которую составляют с учетом используемого оборудования.

Составленные программы часто не учитывают требования необходимые с точки зрения безопасности работы оборудования, а так же процессов происходящих в системах в случае остановки или неисправности. Данные сбои в системах могут произойти при разности требований предъявляемых к оборудованию разных групп энерговооруженности и класса исполнения. Единство предъявляемых требований по промышленной безопасности так же является условием по исключению возможных сбоев в процессе подготовки и отладки технологических процессов. Выбираемое оборудование в период выполнения проекта должно отвечать как техническим характеристикам, так и единству возможных отклонений и влияний на окружающую среду работников и обслуживающего персонала. Производственная безопасность на предприятиях контролируется отделами охраны труда и промышленной безопасности.

Вопросы экологической безопасности и комфортных условий работы персонала совместно рассматриваются на предприятиях сравнительно недавно. Совмещение промышленной и экологической безопасности позволит свести к минимуму воздействие тех факторов, которые влияют на обстановку в коллективе и комфортную среду производственного цикла. Выпускаемая ныне справочная литература пока не в полной мере рассматривает совместно данные вопросы, что приводит к затруднениям в оценки правильности принимаемых решений и методов реализации поставленных задач дипломного проектирования. Консультантом дипломных проектов так же следует уделить особое внимание правильности формулирования не только требований к технической части проекта, а также безопасности работы оборудования с возможными последствиями негативного воздействия применяемых процессов на безопасность и воздействие на окружающую среду.

Разделение на промышленную и экологическую безопасность с каждым годом будет сокращаться в связи с совершенствованием используемых технологических процессов. Как следствие применение отработанных существующих технологических решений и наработок предприятий, использование новых технологий должно привести к снижению негативного экологического воздействия на окружающую среду. Улучшение окружающей среды на предприятии и в местах проживания обслуживающего персонала снижает рост числа профессиональных заболеваний и повышает индекс жизни.

Существует прямая зависимость между состоянием производства и промышленными заболеваниями и как следствие повышение индекса жизни. Данные вопросы так же влияют на затраты здравоохранения и требуемые мероприятия по улучшению условий труда на производстве.

В связи с вышеизложенным, вопросы промышленной и экологической безопасности выдвигаются в качестве первостепенных, наряду с перевооружением и обновлением производства. В учебных заведениях среднего профессионального образования, где должны закладываться основные принципы развития производства и рассмотрения существующих технологических подходов к решению поставленных задач следует прививать студентам необходимость комплексного подхода с учетом как технологических, так и экологических требований к выполнению требуемой дипломной работы. Заложенные навыки и умение в

Секция 20. Физическая культура

последующем будут востребованы в процессе получения высшего образования и работы в производстве [1-3].

Литература

1. Душков Б.А., Ломов Б.Ф. и др. Основы инженерной психологии: Учеб. для технических вузов- 2-е издание, доп. и перераб.- М.:В/ш 1986- 448с.
2. Пирогова Е.В. Проектирование и технология печатных плат: учебник/ Е.В. Пирогова - М.: Форум: Инфа-М, 2011. -560 с.
3. Ежегодный доклад "О состоянии окружающей среды и здоровья населения Владимирской области в 2011 году", выпуск 19, 2012.