

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОТ ВЕТРОГЕНЕРАТОРА НА УДАЛЕННЫЙ КОМПЬЮТЕР

Гнездилова Е.А. - студент, Радченко М.В. - д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Актуальность:

Из существующих источников энергии разделяют возобновляемые - солнечные панели, ветрогенераторы, микро ГЭС и не возобновляемые - местная электросеть, жидко и твердотопливные генераторы и установки. Специфика использования возобновляемых источников энергии (солнца, ветра) заключается в их непостоянстве. Тем не менее, использование этой энергии увеличивается во всем мире. Так, согласно прогнозам ветроэнергетического совета Global Wind Energy Council, если в 2007 г. выработка энергии ветрогенераторами составляла лишь 1%, то к 2020 г. ветряные электростанции будут удовлетворять 12% мировых потребностей в электроэнергии, что также будет способствовать повышению контроля над изменением климата.

Ветрогенераторы позволяют экономить до 80% затрат на дизельное топливо при использовании вместо дизель-генераторов и 70% затрат на электроэнергию, поставляемую ГЭС. [1]

На сегодняшнем этапе развития мировых технологий, вопрос применения ветрогенераторов, как основных источников энергии, имеет далеко не последнее место. Более 40 стран мира, с каждым годом все больше и больше расширяют круг использования ветровых электростанций, в какой то мере, уменьшая тем самым затраты на традиционные источники энергии.

То что ветровые электростанции не загрязняют окружающую среду, не требуют для своего использования никакого вида топлива и помогают экономить, оставаясь в тепле и свете при этом, является огромным плюсом для такого рода установки. При учете определенных условий, такие станции могут конкурировать даже с привычными для нас источниками энергии. Учесть нужно и тот факт, что ветровые электростанции, помимо обеспечения нас энергией, издаю еще и шум, но это касается более мощных электростанций. Поэтому их следует устанавливать на таком расстоянии от жилых объектов, чтобы уровень шума не превышал 40 дБ. Несмотря на эти недостатки, удобства и пользы при использовании ветровых электростанций намного больше, чем проблем. [2]

Цель работы:

Разработка системы передачи метеорологических и электрических параметров от ветрогенератора на удаленный компьютер. Анализ полученных данных для определения эффективности внедрения ветрогенератора.

Задачи для выполнения цели:

- Передача данных по метеоусловиям посредством контроллера Delta.
- Передача данных через GSM-модем.
- Анализ данных по метеоусловиям.
- Разработка системы сбора и передачи данных в г. Барнаул из Кулунды по потреблению электроэнергии.
- Анализ полученных данных для определения эффективности внедрения ветрогенератора.

Литература:

1. Строительная Техника Китая,
<http://www.amteh.com/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B;>
2. Русско Китайская Торговая Палата, http://www.rktp-trade.ru/?page_id=2706.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ В ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ

Гончаров Д.Ю. - студент, Радченко М.В. - д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Актуальность проблемы.

В наше время трудно представить себе жизнь людей, живущих в городах, без общественного транспорта. Проведённые исследования показали, что более 50% населения ежедневно пользуются общественным транспортом (поездки на работу, учёбу и т.д.).

Все кто хотя бы раз пользовался общественным транспортом, заметили, что система управления микроклиматом, мягко говоря, неидеальна, а, следовательно, пассажиры испытывают дискомфорт во время поездки. А если учесть, что большая часть из тех, кто пользуется транспортом это пенсионеры, студенты и т.п., то это является серьёзной проблемой, которую необходимо решить в ближайшее время. Также не стоит забывать, что при неблагоприятных условиях страдают и водители транспортных средств - они быстро утомляются, теряют концентрацию, что в свою очередь может привести к серьёзным последствиям (авариям, травмам и даже гибели пассажиров и водителей).

Целью данной работы является модернизация системы управления микроклиматом в общественном транспорте.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. создание благоприятных условий в салонах транспортных средств (оптимальная температура и освещённость, чистый и свежий воздух), что приведет к сохранению здоровья и повышению работоспособности водителей и пассажиров;
2. высокая надежность в работе системы управления микроклиматом, обеспеченная предельной простотой конструкции;
3. полная экологическая и пожарная безопасность;
4. минимальные затраты по обслуживанию в ходе эксплуатации;
5. невысокая стоимость системы управления относительно существующих систем;
6. малые масса и габариты;

Научная новизна работы:

1. Разработана оригинальная система управления микроклиматом в общественном транспорте посредством создания алгоритма работы системы автоматического регулирования температуры, влажности воздуха и т.д.
2. Определены значения основных параметров (энергозатраты, производительность) и произведено сравнение с существующими системами управления.

Практическая значимость работы:

1. Разработана оригинальная система управления микроклиматом в общественном транспорте, в основе, которой лежит использование инфракрасного электронагревательного элемента.

2. Разработаны структурная и электрическая схемы системы автоматического управления и изготовлен блок автоматического управления микроклиматом.

Список литературы:

1. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.rittal.ru/news.asp?id=b94ea53bc8df47ebbld68702c360a218&path=news/sge3>
2. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.mirnagreva.ru/infrakrasnye.html>
3. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.elcer.com.ua/ir_heating/
4. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.barnaul-altai.ru/news/citynews/?id=37631&m=10>

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕШСКОГО ТРАМВАЙНОГО ВАГОНА ТЗ.

Орехов Е.В. - студент, Радченко М.В. - д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Актуальность проблемы.

В условиях дефицита средств и выбранной правительством РФ стратегии развития России до 2020 года, направленной на экономию энергоресурсов и модернизацию городского хозяйства, эффективными методами поддержания работоспособности подвижного состава является приобретение транспортных средств с высокими показателями энергоэффективности и/или проведение капитального восстановительного ремонта с применением инновационного энергосберегающего оборудования [1].

При использовании на данный момент системы управления (Реостатно-контакторной), можем выделить сравнительную простоту устройства и ремонта, электробезопасность, пожаробезопасность — исключен перегрев пускотормозных реостатов или ТЭД из-за ошибок водителя, так как коммутационная последовательность при любых операциях водителя жестко задается серводвигателем

Но также мы сталкиваемся с такими проблемами, как высокая материалоемкость, сложность электромеханических узлов, нерациональный расход электроэнергии, значительная часть которой уходит на нагрев пускотормозных реостатов без совершения полезной работы [2-3].

Целью данной работы является модернизация системы управления Чешского Трамвайного Вагона ТЗ.

Достичь поставленную цель мы сможем при решении следующих задач:

- 1) создание алгоритма работы системы управления
- 2) перевод аппаратуры на современную элементную базу;
- 3) создание благоприятных условий движения трамвая (плавные разгон и торможение транспортного средства за счет непрерывного изменения силы тока в обмотках ТЭД);
- 4) разработка простой системы электромеханических устройств коммутации;
- 5) установка энергосберегающего оборудования

В итоге пассажирам и водителю обеспечивается высокий уровень комфорта за счёт плавного регулирования тягового усилия электропривода в режимах разгона и торможения. Благодаря контролю величины тягового усилия электропривода исключаются пробуксовка колёсных пар при разгоне и юз при торможении. Как следствие, резко снижается волновой износ рельсовых путей и колесных пар. Плавность разгона и торможения обеспечивает продление ресурса механических передач трамвая. Из стандартной схемы вагонов ТЗ исключается реостатно-контакторная система управления.

Список литературы:

1. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.npfarsterm.ru/>
2. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://transport.vnizhnm.ru/wiki/Системы_управления_тяговыми_двигателями
3. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://irbis-privod.ru/tyagovyyprivodtramvaya/>

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА СЪЕМНОГО УСТРОЙСТВА ПОЛУФАБРИКАТА ГИЛЬЗЫ НА СОВРЕМЕННЫХ СТАНКАХ С ЧПУ

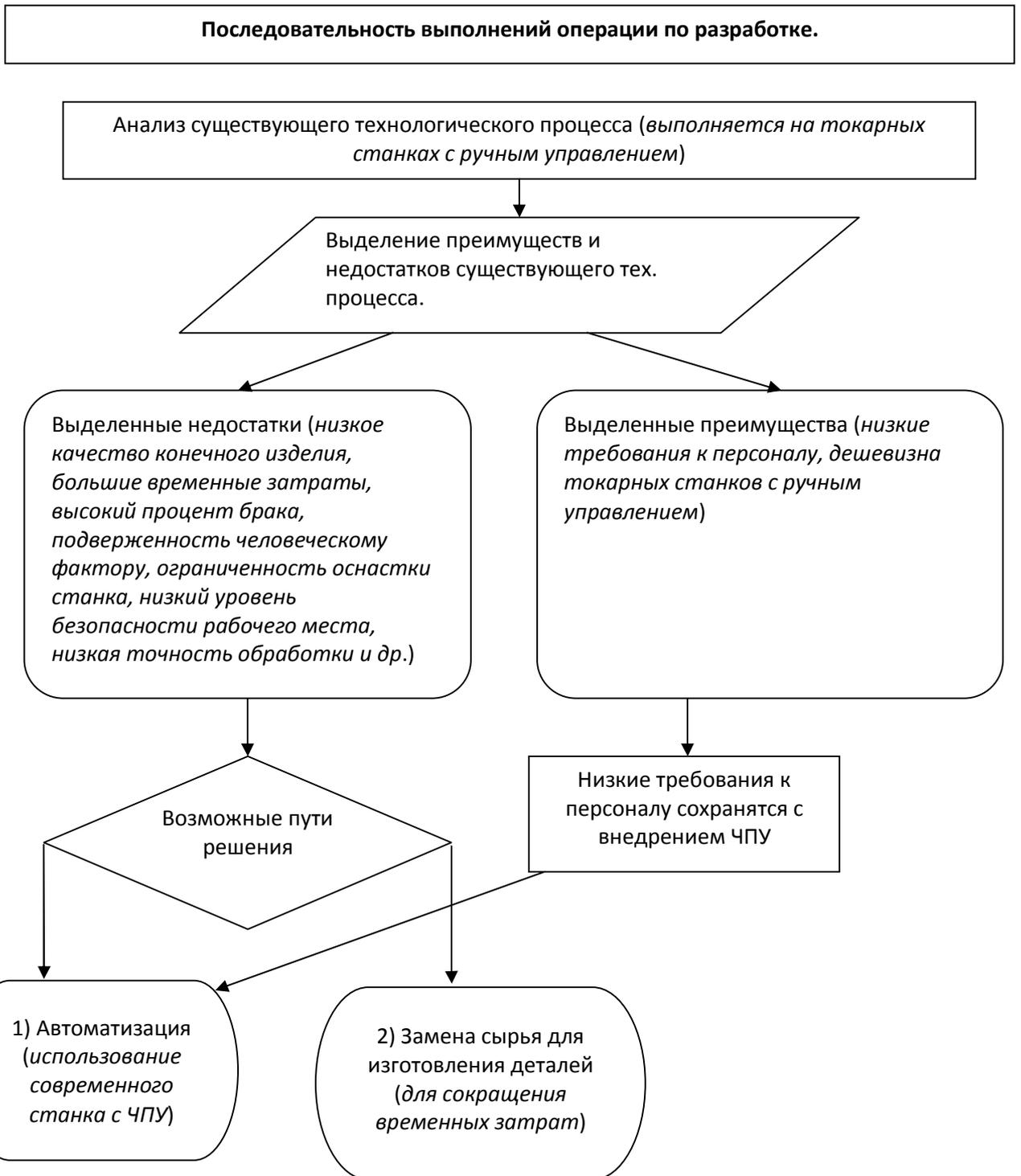
Пильберг М.С. - студент, Радченко М.В. - д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

На данный момент на множестве предприятий машиностроения продолжают использовать металлорежущие станки, в которых используется ручное управление. Эксплуатация станков с ручным управлением не требует высокой квалификации рабочих, а также такие станки обладают относительно невысокой ценой. Тем не менее, станки с ручным управлением обладают рядом существенных недостатков, которые недопустимы в современных условиях. К таким недостаткам можно отнести: качество конечного изделия, большие временные затраты, высокий процент брака, подверженность человеческому фактору, ограниченность оснастки станка, низкий уровень безопасности рабочего места, низкая точность обработки и невысокий объем производимой продукции. Такие недостатки неприемлемы, когда речь идет об изготовлении съемных устройств для полуфабрикатов гильз.

Темой моего дипломного проекта является *«Разработка и внедрение электротехнологического процесса производства съемного устройства полуфабриката гильзы на современных станках с ЧПУ»*, так как решение выделенных недостатков является актуальной задачей.

Кардинальным решением этих проблем станет разработка нового электротехнологического процесса с использованием металлорежущего станка ЧПУ марки HAAS TL-15 в качестве альтернативы старому технологическому процессу с использованием станков с ручным управлением. Будет разработана программа управления станком, а также осуществлена замена сырья для изготовления детали. Новый технологический процесс должен позволить уменьшить экономические затраты и повысить уровень безопасности рабочего места.

Внедрение автоматизации устранит потери в качестве, значительно уменьшит процент брака, сведет подверженность человеческому фактору к минимуму, придаст универсальность (один станок выполняет токарные, фрезерные и сверлильные операции), обеспечит высокую безопасность рабочего места и значительно увеличит точность обработки.



Разработка нового технологического процесса производства осуществляется на станке HAAS TL-15 (Рис.1)



Рис. 1

Фото съемного устройства полуфабриката гильзы представлено на следующем рисунке (Рис. 2)



Рис. 2

На сегодняшний день современное конкурентоспособное производство нуждается в автоматизации процессов производства крупносерийных изделий. Разработанный электротехнологический процесс снижает экономические затраты, уменьшает опасность на рабочем месте и является более экологичным.

Список использованной литературы:

1. Справочные данные о металлорежущем станке марки HAAS TL-15. <http://www.haascnc.com/cncmag/article.asp?VolumeNo=4&IssueNo=14&ArticleID=223>
2. Основные сведения о современных системах ЧПУ. <http://ru.wikipedia.org/wiki/ЧПУ>
3. Операционные карты технической обработки ЗАО «БРИЗ» (Барнаульский ремонтно-инструментальный завод).

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЕТРОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

Скорняков А.А. - студент, Радченко М.В. - д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

1 Актуальность

Невозможно представить жизнь современного человека без мощных источников энергии. Результатом экономической деятельности человека является непрерывное совершенствование всех полезных приборов, увеличение объемов выполняемых ими операций и их количества. Не смотря на то, что новое оборудование по сути экономичнее старого, но из-за большей производительности требует большего количества энергии. Формируется тенденция к росту потребления энергоресурсов. Мировая экономика постоянно растет и требует все больших энергетических затрат. За период с начала реализации Энергетической стратегии России на период до 2020 года в связи с ускоренным развитием экономики страны спрос на электроэнергию растёт более высокими темпами, чем прогнозировалось. В то же время ввод новых мощностей в электроэнергетике существенно отстает от прогноза, предусмотренного указанной стратегией, и не в полной мере удовлетворяет потребности растущей экономики. 13 ноября 2009 г. утверждена распоряжением правительства новая «Энергетическая стратегия России на период до 2030 г.» Согласно данным из приложения №4 этой стратегии внутреннее потребление электроэнергии по сравнению с уровнем 2005 г. в 2008 г. увеличилось на 8 %, и прогнозируется увеличение на 11 - 30 % к 2015 г., 40-60% к 2020-му и 85-130% к 2030г. Значит, с каждым годом возникает необходимость выработки все большего количества энергии. За счет каких ресурсов это сделать? Уже сегодня выработка необходимого количества энергии сопровождается загрязнением, которое накапливается в окружающей человека среде. Природа не успевает утилизировать такое количество вредных выбросов. Таким образом, получая большое количество новых, высокотехнологичных устройств, человек лишает себя самого важного – чистой среды обитания.

Использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) может решить эту проблему. Основные типы ВИЭ это — гидроэлектрические станции (ГЭС), ветровые электростанции (ВЭС), солнечные батареи.

Наиболее привлекательным, безусловно, является ГЭС. При наличии достаточного перепада уровней и объема поступающей воды эти станции обеспечат бесперебойной энергией большое число потребителей. Но необходимы большие капитальные затраты при постройке плотины и подготовке местности. Затрачиваются большие территории, с которых придется выселить не только людей, но и обитающую здесь фауну. Это сильно меняет экологическую обстановку. Сегодня уже почти не осталось мест, где можно поставить крупную ГЭС. Однако перспективным остается развитие малых форм ГЭС. Они так же не лишены всех этих недостатков, а самое важное из них это — ограниченное число мест, где можно построить мини ГЭС. Не везде есть реки, на которых можно поставить плотину.

Солнечные батареи очень просты в эксплуатации. Нет необходимости стабилизировать режимы их работы. Хотя их КПД не велико, но большое количество энергии, заключенной в солнечной радиации перекрывает этот недостаток. Поэтому при минимальном количестве автоматики в безоблачный летний день можно получить значительную стабильную мощность. Но по мере отдаления от экватора планеты таких дней становится все меньше. В России большая часть территорий находится далеко от экватора, где количество ярких дней в году не велико. Поэтому использование солнечных батарей не эффективно.

Главное достоинство ветровых электростанции — это возможность их повсеместного использования. ВЭС могут значительно увеличить мощность малых ГЭС.

Важное преимущество ВЭС — это то, что количество энергии возрастает тогда, когда возрастает потребность в ней. Например, при смене дня и ночи. Сильный ветер забирает тепло из домов, а ветроустановка способна скомпенсировать это явление. При понижении

температуры возрастает плотность воздуха и соответственно возрастает мощность ВЭС. Поэтому для России, у которой большая часть территории расположена в северной части света использование ВЭС наиболее выгодно. К сожалению, из-за нестабильности скоростей ветра и кубической зависимости отдаваемой мощности от нее ВЭС не могут быть использованы в качестве автономного и единственного источника энергии. Но ветроустановки могут значительно снизить потребление не возобновляемых источников энергии. А при использовании солнечных батарей, которые зачастую не обладают достаточной мощностью, могут увеличить потребляемую мощность и надежность системы. Кроме того, в отдаленных районах с малым потреблением электроэнергии часто электроснабжение осуществляется линиями 0,4 кВ, что вызывает большие потери и потребитель получает пониженное напряжение и сильную его зависимость от потребляемой мощности. А использование линий 6-20 кВ требует применения дорогостоящих трансформаторов и опор ЛЭП [4]. Поэтому для стабилизации просадок напряжения ВЭС идеально подходит. Как было сказано выше, пиковые нагрузки возникают тогда, когда дует сильный ветер. В последние годы большое развитие получили вычислительная техника и средства связи. Зоны покрытия сетей радиосвязи непрерывно расширяются. Необходимо устанавливать базовые вышки в местах, где прокладывать силовые кабели затруднительно. Здесь мощности относительно невысокие, и можно накапливать энергию в аккумуляторах, вырабатывать с помощью ВЭС, а передавать информацию по радиоканалу, через другие вышки.

Алтайский край принадлежит к пятой группе по ветровой нагрузке из семи возможных при среднегодовой скорости ветра 10 м/с [9]. Этого достаточно для эффективного использования ВЭС в качестве мощного источника энергии. Кроме того, в приземном слое почти всегда имеется значительная горизонтальная турбулентность – порывы ветра. Нетрудно понять, что при слабом ветре его энергия в основном заключена именно в порывах. Если сначала осреднить ряд с сильной дисперсией, и затем возвести среднее в куб, результат будет заведомо меньше среднего от ряда кубов. Так, ветер со средней скоростью 4 м/с, периодически на 15% времени возрастающий еще на 4 м/с (классифицируется в метеорологии как ровный, а не порывистый!), будет содержать в 2 раза больше энергии, чем ламинарный поток 4 м/с. В условиях городской застройки, когда сильные порывы чередуются с полным затишьем, эта разница будет еще большей [5].

В среднем мощность ВЭС равна 300 Вт с кубического метра площади, ометаемой ветроколесом. Для радиуса 3 м. площадь будет равна 7 м², а мощность составит 2 кВт. При этом не следует забывать, что лопасть достаточно легкая, и ВЭС может располагаться на крышах зданий [7].

2 Аналитический обзор достоинств и недостатков разных типов ветроколес

Ветроустановки могут быть с ветроколесом вертикальной и горизонтальной оси вращения. К первым относятся ветроколеса Савониуса и Дарье.

Савониус конструктивно устроен, как два полу цилиндра, сдвинутых относительно центра вращения. Коэффициент использования ветра 0,2. Но значительный момент при малой скорости вращения самого ветроколеса [1].

Лопастей ветроколеса Дарье имеют профиль крыла самолета. Для вращения используется подъемная сила, возникающая из-за разности скоростей потоков воздуха. Эти колеса обладают коэффициентом использования ветра 0,4, но при остановленном колесе момента недостаточно, что бы его раскрутить. Достоинства — самая высокая быстроходность, что очень важно при выработке электроэнергии. Так же расход материала на изготовление гораздо меньше любых других типов ветроколес. Наконец, общее для всех ВЭС с вертикальной осью вращения — это отсутствие устройства позиционирования на ветер, что не только упрощает и удешевляет конструкцию, но и снимает ограничение по массогабаритным показателям генератора [5].

Ветроколеса с горизонтальной осью вращения по конструкции напоминают винт самолета. Коэффициент использования ветра 0,4. В зависимости от числа лопастей значительно меняются характеристики ветроколес. При большем числе лопастей они обладают большим стартовым моментом, но малой быстроходностью. При уменьшении числа лопастей максимум момента смещается в сторону более высоких оборотов. Наибольшее распространение получили ветроколеса с тремя лопастями [1].

В последнее время появилось несколько перспективных видов ветроустановок.

Во-первых, оптимизированный профиль Савониуса. Который позволяет получить коэффициент использования ветра 0,4 при неизменных прочих параметрах [5]. Во-вторых, разработка ветровых вертолетов, которые запускаются на высоту около 4,5 километра в зону стабильных сильных ветров. Мощности этих колес хватает не только для удержания самого колеса и удерживающих токосъемных тросов, но и для выработки значительной мощности. Такие ветроустановки были испытаны учеными из сиднейского университета [8].

3 Технические рекомендации

Для снижения стоимости генератора, применяются быстроходные ветроколеса. Они имеют такой же коэффициент использования ветра, но при этом вращаются значительно быстрее. Трехлопастные колеса имеют быстроходность 5, т. е. скорость ветроколеса в 5 раз больше скорости набегаемого потока. У двухлопастных, быстроходность увеличивается до 9 [1]. Но основная проблема при использовании быстроходных ветроколес — это оптимизация режимов их работы для получения максимально возможной мощности. При малых оборотах они развивают малый момент. А неправильное управление может остановить ветроколесо и потребитель ничего не получит. При сильных порывах ветра, такое ветроколесо не сможет быстро стартовать, если при этом генератор оказывает сопротивление. Так же, эти порывы не будут использованы, если ВЭС не сможет быстро изменить скорость вращения.

Из-за нестабильности ветра необходимо стабилизировать потребительскую мощность за счет других источников энергии. При использовании ветровой установки в качестве единственного источника энергии, необходимо иметь устройство для ее накопления. Гальванические аккумуляторы дороги, имеют большие габариты и низкий КПД. Кроме того, их невозможно заряжать большим током и получить большой ток разряда. Имеется ток саморазряда, что не позволяет запасать энергию на длительное время. Наконец, большой объем кислоты или другой высокотоксичной жидкости.

Но запасать энергию можно в готовом продукте. Например, ВЭС может эффективно использоваться для питания климатических установок. При наличии ветра происходит нагрев или охлаждение воздуха в помещении. А при его отсутствии температура сохраняется за счет тепловой герметичности здания. Таким образом, можно использовать порывы ветра.

В итоге, ВЭС может успешно использоваться для увеличения мощности других источников энергии либо уменьшая их пагубное воздействие на человека, либо расширяя мощностные возможности. Для северных и степных районов, ВЭС может стать основным источником энергии, требуя лишь незначительные дополнения мощности во время затишья.

4 Цели и задачи

Цель: создание ВЭС позволяющей получать наибольшую мощность при любой ветровой нагрузке.

Задачи:

1 Выбор генератора, кинематической части и самого ветроколеса ВЭС с наименьшим моментом инерции.

2 Выбор ветроколеса с наибольшей быстроходностью и к.п.д.

3 Определение входных параметров системы управления, по которым будет осуществляться регулирование режимов работы ВЭС.

4 Определение выходных параметров системы управления, с помощью которых система управления будет оказывать влияние на генератор, и как следствие, на ветроколесо.

5 Создание алгоритмов работы системы управления, учитывающих характер работы конкретного ветроколеса и конкретного потребителя.

Таким образом вопрос актуальности использования технологий возобновляемых источников электроэнергии особенно актуален в Алтайском крае.

Литература:

- 1 Большая советская энциклопедия, издание второе, 1951 г. том 7;
- 2 Фатеев Е. М. Ветро двигатели и ветроустановки 1948 г.;
- 3 Сабинин Г. Х. Теория и аэродинамический расчет ветряных двигателей 1931 г. ;
- 4 Свит П. П. Низконапорные микро-ГЭС с автобалластным регулированием, Издательство АлтГТУ, Барнаул 2007 г.;
- 5 Сайт Малая энергетика <http://rosinmn.ru/index.html>;
- 6 Сайт Электроветер <http://electroveter.ru>;
- 7 Куликова Л.В. "Основы использования возобновляемых источников энергии" <http://ecoclub.nsu.ru>;
- 8 Сайт мембрана, статья "Высотный вертолёт будет сбрасывать электричество на землю" <http://www.membrana.ru/>;
- 9 СНиП 2.01.07-85* НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ, карта 3 Районирование территории СССР по давлению ветра;

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ НАПЛАВКИ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Жидких В.Н. - студент, Радченко М.В. - д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Эксплуатация различных механизмов и машин в большинстве случаев сопровождается высокими механическими и тепловыми нагрузками на их узлы и детали, подвергающиеся также воздействию различных агрессивных сред. Важнейший показатель надежности и долговечности механизма в целом - состояние поверхностного слоя его деталей, так как разрушение конструкционного материала начинается обычно с его поверхности. Образование различных дефектов на поверхности изделия вследствие абразивного износа, воздействия активных сред и т.д. приводит к потере необходимой прочности изделия и снижению его эксплуатационных показателей, а как следствие – к существенным экономическим потерям. Например, потери только от коррозии в промышленно развитых странах составляют порядка \$1.8 триллионов, что составляет 3 - 4 % от суммарного ВВП этих стран [1, стр. 5]. При этом, потери металла, включающие массу вышедших из строя металлических конструкций, изделий, оборудования, составляют не менее 10 - 20 % годового производства стали [2, стр. 10-12]. Поэтому, задача продления срока службы конструкций и изделий, подверженных износу и коррозии, а также – их восстановления, является актуальной.

Одним из методов увеличения срока службы деталей машин и механизмов путем повышения их износо-, термо-, и коррозионной стойкости является использование функциональных покрытий, обладающих необходимыми свойствами.

Существует множество методов нанесения функциональных покрытий, одним из которых является наплавка. Наплавка представляет собой процесс нанесения слоя какого-либо материала (обычно – металл) на поверхность изделия, в ходе которого происходит сварка плавлением, вследствие чего создается прочное соединение материала подложки с

наплавляемым материалом (вплоть до образования металлических связей). Толщина наплавленного слоя может составлять от 0.2 до 10 мм и более. Это позволяет использовать процесс наплавки не только для нанесения покрытий со специальными свойствами на новые изделия, но и для восстановления изношенных и имеющих повреждения деталей машин и механизмов, что позволяет существенно продлить жизненный цикл детали и значительно снизить затраты на приобретение новых запасных частей, складирование и утилизацию вышедших из строя.

Анализ существующих способов наплавки показал, что наиболее широкое распространение получили технологические процессы ручной и механизированной/автоматической дуговой наплавки плавящимися и неплавящимися электродами, плазменной наплавки и газопламенной наплавки. Также, в последнее время, развиваются технологии лазерной наплавки.

Однако, в большинстве представленных на рынке установок для наплавки в автоматическом режиме используются технологические процессы дуговой и плазменной наплавки, в то время как технология газопламенной наплавки (зачастую более доступная) представлена лишь ручными методами. Также, существенным недостатком многих автоматических наплавочных систем является узкая специализация, низкая мобильность и высокая стоимость. Основными же недостатками ручной газопламенной наплавки являются необходимость высокой квалификации персонала, высокая трудоемкость процесса и низкая производительность.

Таким образом, относительно компактная и мобильная установка для автоматической газопламенной наплавки могла бы устранить данные недостатки и найти свою нишу на рынке.

На базе разработанной в ООО «НИИ ВТ» технологии сверхзвуковой газопорошковой наплавки предлагается разработать подобную автоматическую наплавочную установку.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие научно-прикладные задачи:

1. Анализ технологического процесса и определение соответствующих требований к установке;
2. Определение параметров регулирования;
3. Разработка механической части установки;
4. Выбор электропривода;
5. Разработка системы автоматического управления установкой и программного обеспечения для нее.

Литература

1. Günter Schmitt. Global Needs for Knowledge Dissemination, Research, and Development in Materials Deterioration and Corrosion Control. - World Corrosion Organization, 2009 – 44 с.;
2. Руководство для подготовки инспекторов по визуальному и измерительному контролю качества окрасочных работ. - Екатеринбург: ООО «ИД «Оригами», 2009—202 с.;
3. Статья «Наплавка и напыление» на интернет-портале Svarkainfo.ru - <http://www.svarkainfo.ru/rus/technology/naplavka>;
4. Сайт ЗАО «Лазерные комплексы» - http://www.lasercomp.ru/surface_thermo/;
5. Сайт AMET Inc. - <http://www.ametinc.com/>;
6. Сайт Weld Plus Inc. - <http://www.weldplus.com/automate.asp>;
7. Сайт Compakomatic Inc. - <http://www.compakomatic.com/>

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОСВЕЩЕННОСТИ ЛЕСТНИЧНЫХ КЛЕТОК В ЖИЛЫХ ДОМАХ

Зююкова О.Н. - студент, Радченко М.В. - д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Актуальность. Энергосбережение является одной из самых серьезных задач XXI века. С 1980 года мировое потребление энергии возросло на 45%, а к 2030 году, согласно прогнозам, этот показатель возрастет до 70%. [1] Как известно, полезные ископаемые, ресурсы минерального сырья, нефть, газ, которые использует человек, являются невозполнимыми ресурсами. При сохранении сложившейся системы использования полезных ископаемых многие из них истощатся в ближайшие 30-50 лет [2]. Поэтому необходимо эффективное использование энергоресурсов не только безопасное для окружающей среды, но и экономически выгодное.

Постановлением правительства РФ "О Правилах предоставления коммунальных услуг гражданам" предусмотрена плата за электроэнергию в местах общего пользования. Существуют различные тарифы на электроэнергию: для юридических лиц, для физических лиц [3]. Также в зависимости от места проживания тарифы делятся на: тариф для населения, проживающего в городских населенных пунктах, тариф для населения, проживающего в сельских населенных пунктах. В зависимости от времени суток существует дневной и ночной тарифы [4]. С 1 февраля 2010 года один киловатт электроэнергии для физических лиц стоит 2,09 руб. Согласно СНиП освещенность в подъезде должна составлять минимум 50 люкс. Лампа накаливания в 100 Вт обеспечивает около 100 люкс, значит, для освещения в 50 люкс потребуется лампа в 60 Вт, которая будет потреблять 0,06 кВт электроэнергии в час.

Например, в пятиэтажном жилом доме таких ламп накаливания в 60 кВт потребуется шесть штук, на каждый этаж и одну при входе в подъезд. Соответственно уже шесть ламп будут потреблять 5,76 кВт в час, что будет стоить 12,0384 руб. А за год подъезд с пятью этажами потребит примерно 1489,2 кВт электроэнергии, что составит 3112,428 руб.

Одним из способов экономии электроэнергии является применение датчиков движения, которые значительно уменьшают энергопотребление. Это происходит за счет того, что датчик реагирует на появление человека и включает свет, а когда человек уходит, то датчик срабатывает на отключение.

Целью является эффективное использование за счет снижения затрат на электроэнергию посредством применения датчиков движения.

Задачи:

- 1) исследовать рынок уже существующих датчиков движения;
- 2) разработать экспериментальную схему регулирования освещенности для подъездов жилых домов;
- 3) проанализировать экономический эффект.

Список литературы:

1. Сайт «Schneider Electric», <http://www.schneider-lectric.ru/sites/russia/ru/solutions/energy-efficiency/energy-efficiency.page>;
2. http://ecologu.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=146&Itemid=9;
3. Сайт «Мосэнергосбыт», <http://www.mosenergosbyt.ru/portal/page/portal/site/tarifs>;
4. <http://magmetall.ru/contribution/8141.htm>.

ДИАГНОСТИКА СВЕРХЗВУКОВЫХ ГАЗОПОРОШКОВЫХ СТРУЙ В ПРОЦЕССАХ НАПЛАВКИ

Цыба А.А. – аспирант, Киселёв В.С. – к.т.н., Радченко М.В. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В условиях развала многих предприятий-производителей, замена вышедших из строя частей дорогостоящего оборудования целыми узлами – экономически невыгодно, при этом может останавливаться весь производственный процесс. Ремонт с помощью наплавки – зачастую единственный способ восстановления оборудования с разумными затратами.

В ряде случаев условия эксплуатации поверхностных слоев значительно отличаются от условий эксплуатации всего остального материала изделия. В качестве примера можно указать клапаны двигателей, уплотнительные поверхности задвижек, поверхности валков горячей прокатки и т.п. Целесообразно все изделие изготавливать из более дешевого и достаточно работоспособного металла для конкретных условий эксплуатации и только на поверхность, работающего в особых условиях, нанести определённый материал, необходимы для длительной эксплуатации детали.

Кардинальное решение этой проблемы возможно путем исключения параметра «прочность сцепления» посредством разработанной в ООО «НИИ Высоких технологий» аппаратуры и технологии сверхзвуковой газопорошковой (СПГ) наплавки [1].

Конструкция аппаратуры состоит из промышленно выпускаемых узлов и агрегатов и оригинальных узлов: комплекта горелочных устройств, газовых ротаметров, компрессора для продувки сжатым воздухом, влагомаслоотделителя, устройств смешения и ручного регулирования рабочих и транспортирующих газов, САУ параметрами процесса, газовых баллонов, редукторов и шлангов.

Инструментом для выполнения процесса сверхзвуковой газопорошковой наплавки является сверхзвуковой пистолет (рисунок 1).



Рисунок 1 – Сверхзвуковое сопло

К преимуществам данной аппаратуры следует отнести возможность использования отечественных, серийно выпускаемых порошковых материалов с размером фракции 40-100 мкм; мобильность, компактность, простота использования данной аппаратуры, что позволяет производить наплавочные работы в полевых условиях в отличие от сложных стационарных зарубежных установок, использующихся только в заводских условиях.

Наплавка позволяет существенно продлить

жизненный цикл деталей за счет создания на их поверхности слоя с заданными свойствами: твердостью, электропроводностью, коррозионной стойкостью. Плюсами данного метода является увеличение межремонтных циклов, позволяющих сократить простои; уменьшение затрат на сборочные и пуско-наладочные работы (ремонтпригодность покрытий позволяет сократить время ожидания новой детали и получить тот же ресурс за 20-30% стоимости [2]). Экологический эффект проявляется не только в снижении расхода металлов, в том числе редких, но и в следующих аспектах: замена экологически грязного гальванического

производства, возможность ремонта деталей вместо их замены, что снижает выбросы при переплавке.

В процессах газопорошковой наплавки для улучшения качества покрытия необходимо учитывать некоторые особенности. Важную роль играют качество и надёжность самого процесса. Вследствие этого необходимо выявить оптимальное соотношение рабочих газов: пропана и кислорода, определить расстояние между краем сопла горелки и защищаемой поверхностью изделия с максимальной температурой. В процессе исследования параметров нанесения защитных покрытий основной задачей является определение формы, размеров и температуры сверхзвуковой газопорошковой струи, установление основных закономерностей, температурных и скоростных характеристик наплавляемых частиц порошкового сплава.

Для достижения сформулированной цели работы решались следующие научные и прикладные задачи:

- 1 Анализ параметров СГП струи в зависимости от технологических параметров наплавки (температура, стабильность, ламинарность, длина, диаметр факела).
- 2 Анализ аппаратуры, необходимой для определения температуры и реализация схемы для экспериментальных исследований.
- 3 Модернизация методики определения температуры СГП струи для процесса наплавки.
4. Сформулировать технологические рекомендации по СГП-наплавке.

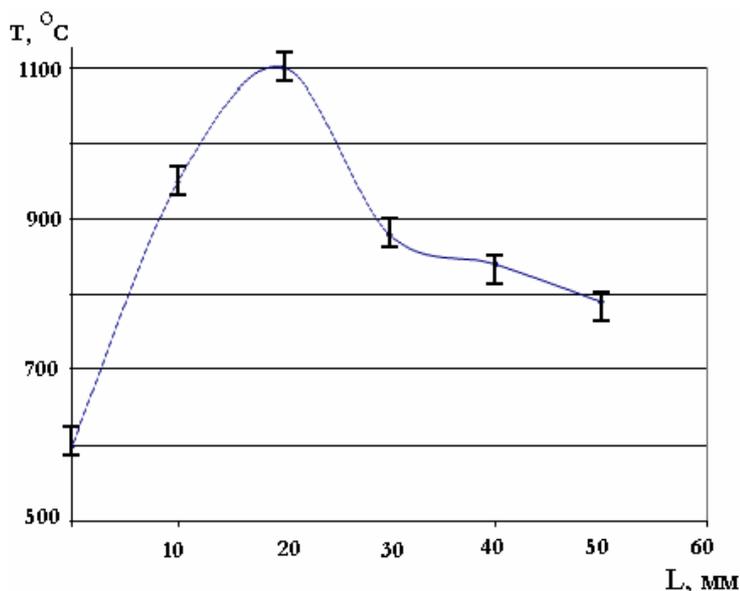


Рисунок 2 – График зависимости температуры подложки от рабочей длины струи

рабочих газов $\beta = 1,1 - 1,3$; давление рабочих газов: $P_{\text{кислорода}} = 5 \text{ атм}$, $P_{\text{пропана}} = 1 \text{ атм}$, расстояние L равное 15-25 мм от среза сопла до поверхности. Данное соотношение является наиболее технически целесообразным для процессов сверхзвуковой газопорошковой наплавки, так как позволяет получить требуемую температуру нагрева при сохранении качественных характеристик самой струи, что обеспечивает получения наиболее высоких показателей износостойкости при большинстве видов механического изнашивания.

Отсутствие подобных установок сверхзвуковой газопорошковой наплавки современного уровня автоматизации и защиты, обладающих достаточной гибкостью (адаптацией) к используемым материалам и обрабатываемым поверхностям, сдерживает их рациональное использование в промышленности, и тем более в условиях работы предприятий малой формы собственности [3]. Выходом из сложившейся ситуации является модернизация

Диагностика СГП-струи позволила судить о скорости нагрева подложки, о температурном распределении пламени, температуры подложки (рисунок 2), наплавочного материала ПГ-СРЗ, наиболее рациональных режимах работы СГП наплавки.

На основании полученных данных, были составлены рекомендации по наплавке защитных покрытий, выработанных по результатам диагностики сверхзвуковых газопорошковых струй. Для наплавки был выбран рациональный технологический режим наплавки с параметрами: расход пропана $Q_{\text{пр}} = 2,5 \text{ л / мин}$ расход кислорода $Q_{\text{к}} = 2,75 \text{ л / мин}$ коэффициент соотношения

имеющихся, или разработка и диагностика более современных систем управления, адаптированных к существующим технологическим установкам.

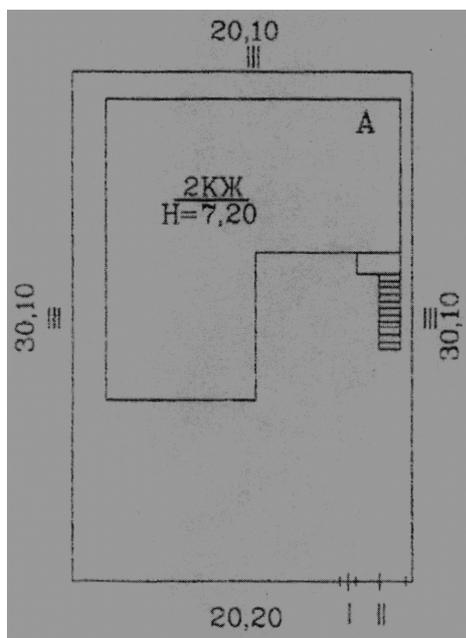
ЛИТЕРАТУРА

1. Киселев В.С. Повышение износостойкости наплавленных покрытий путем выбора рациональных технологических параметров на основе диагностики сверхзвуковых газопорошковых струй: дисс. канд. техн. наук: 05.02.10 / В.С. Киселев – г. Барнаул, 2010 г. – 129 с.
2. Соколов Г.Н. Наплавка износостойких сплавов на прессовые штампы и инструмент для горячего деформирования сталей. ВолгГТУ. – Волгоград, 2005.
3. www.tspc.ru

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА НАБЛЮДЕНИЯ

Шарабарин В.А. - студент, Радченко М.В. - д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В последние годы наряду с ростом количества преступлений наметилась тенденция к изменению качественных характеристик преступных посягательств. Преступления стали более дерзкими, вырос процент вооруженных разбойных нападений и ограблений. Нынешние преступники, как правило, хорошо технически оснащены и подготовлены. Повышенный интерес криминальных сообществ к объектам, характеризующимся наличием значительных денежных средств, материальных или культурных ценностей (особенно это касается банков, офисов, музеев, складов, баз, крупных универмагов и т. п.) вызвал необходимость комплексного подхода к решению проблемы обеспечения их безопасности, который, в частности, подразумевает применение интегрированных средств охраны (ИСО), которые включают в себя средства видеоконтроля, охранно-пожарной сигнализации и контроля доступа, инженерные средства защиты и т.п., объединенные общей системой управления и предназначенные для совместной работы. Телевизионные системы



видеоконтроля (ТСВ) можно назвать основным звеном ИСО, так как они возводят систему охраны объекта на качественно более высокий уровень и позволяют решать в данной области практически любые задачи. Однако ТСВ относятся к разряду довольно сложной и, соответственно, дорогостоящей техники, поэтому потребителю нужно иметь четкое представление о тактико-технических и функциональных возможностях этой аппаратуры. Ценность телевизионных систем состоит в том, что они позволяют получить визуальную картину состояния охраняемого объекта, обладающую такой высокой информативностью, какую не могут дать никакие другие технические средства охраны. При этом человек выводится из зоны наблюдения в безопасную зону, что создает ему условия для анализа получаемой информации и принятия обдуманного решения.

Неоспоримые достоинства ТСВ определили быстро растущий спрос на них; что привело к появлению на рынке разнообразной специальной телевизионной техники. Однако зачастую поставщики и продавцы во имя прибыли предлагают заказчику аппаратуру низкого качества и неквалифицированные

услуги. Нередко и покупатели не имеют достаточного опыта. В результате на важных объектах можно встретить непрофессионально спроектированные системы.

Объектом, на котором требуется установить систему видеонаблюдения, является учебно - производственное здание в два этажа площадью 424 метра квадратных.

На первом этаже находится склад (который не требуется защищать средствами видеонаблюдения) и учебные помещения, на втором этаже находятся офисные помещения, среди которых находится бухгалтерия, защите которой нужно особое внимание. Кроме внутренних помещений, объект должен быть защищён средствами уличного видеонаблюдения по периметру здания. Внутренняя система должна защищать учебные помещения, бухгалтерию, а также на входах в здание установлены камеры для идентификации лиц, входящих в здание.

За данной системой видеонаблюдения не предполагается постоянного контроля со стороны человека. В случае совершения какого-либо происшествия на объекте, эта система должна обеспечить возможность просмотра записей с камеры видеонаблюдения для установления личности виновника произошедшего.

Создаваемая система предположительно будет состоять из 6 камер уличного наблюдения 3-8 камер для внутреннего наблюдения(окончательная планировка объекта на данный момент неизвестна), ИК-прожекторов, источника бесперебойного питания, видеорегистратора и монитора для просмотра записей.

Использованная литература:

1. Р 78.36.002 – 99 ВЫБОР И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИСТЕМ ВИДЕОКОНТРОЛЯ