

из сопла аппарата. Ядро струи при удалении от сопла сокращалось в поперечном сечении – у свободной, а на некотором расстоянии от защищаемой поверхности образовывалась «шейка струи». По мере удаления течения от «шейки» поперечные сечения возрастали. Наблюдаемое в некоторых случаях нарушение газовой защиты можно объяснить тем, что при зажженной газовой струе, увеличивается температура и объем газа, что приводит к слиянию тороидального вихря и пограничного слоя струи.

Для комплексной оценки защиты было предложено провести исследование, как изменений параметров режимов, так и конструктивных параметров. Современные теории по изучению тепловых процессов при сварке не учитывают ряд факторов (теплообмен, способ сварки и т.п.) и содержат сложные функции. Часто полученные практические данные не совпадают с теоретическими значениями.

Для решения данной проблемы предлагается системный подход. Проведем анализ возможности влияния некоторых факторов на конечные результаты работы установки и зону защиты. В качестве варьируемых факторов примем конструктивный параметр – диаметр выходного отверстия сопла (D , мм) и эксплуатационный – расход защитного газа (Q , л/мин).

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ГАЗОВОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДНЫХ СИСТЕМ – СИСТЕМНЫЙ МЕТОД

Карелин А.Н.

Филиал Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, Северодвинск, e-mail: cascada@atnet.ru

Целью работы является определение эффективности защиты у конкретных горелок и совершенствование исследования параметров эффективности газовой защиты, что представляет большой практический интерес и является актуальной задачей. Известно, что для решения данной задачи используется метод – «пробы на пятно». Анализ данных работ и некоторые промежуточные результаты наших исследований докладывались на конференциях в рамках Ломоносовских чтений.

Для построения эксперимента и проведения анализа по данным исследований был выбран системный подход. Системный подход при выполнении инженерной или научно-исследовательской работы представляется наиболее эффективным. В соответствии с этим подходом сформулирована цель работы.

Количественные критерии эффективности струйной газовой защиты являются одними из основных элементов оценки технологических возможностей горелок для сварки в защитном газе. Со стороны горящей дуги газовая защита осуществляется потоком газа, ограниченным за-

щищаемой поверхностью. При дуговой сварке в первую очередь диссоциации подвергаются молекулы газов – кислород, азот, водород.

Известно, что управление тепловыми потоками является одной из основных задач сварочного производства, поэтому теоретическое и экспериментальное исследование явлений тепло- массопереноса является важной практической задачей. В теории также важное значение отводится изучению температурных полей (прикладное значение данных исследований определяется рассмотрением технологий сварки сталей, склонных к закалке).

В процессе исследований на основе методов системного анализа было установлено, что аэродинамические параметры горелки являются определяющими при обеспечении газовой защиты. Было установлено, что для комплексной оценки эффективности газовой защиты по исследуемым горелкам, необходимо определить размер одного из основных технологических параметров газовой защиты – максимального размера газовой защиты. Для этого не требуется использовать сложные и дорогостоящие приборы, что и было реализовано в процессе дополнительных, уточняющих исследований.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРОДНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И МАГНИТНОГО ПОЛЕЙ

Карелин А.Н.

Филиал Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, Северодвинск, e-mail: cascada@atnet.ru

Совершенствование технических средств, систем и алгоритмов управления в области электродных приборов представляет важное значение.

Рассмотрим возможность перестановки магнитных и электрических систем на основе аналогии структуры магнитного поля в пространстве структуры электрического поля излучателя при рассмотрении внутренней и внешней задачи. Поле отверстия и поле излучателя могут характеризоваться так называемой перестановочной двойственностью (аналогия: поле излучателя и поле рамки).

При анализе напряженности электрического поля отверстия необходимо учитывать определенные особенности: учет граничных условий и обращения тангенциальной составляющей вектора напряженности электрического поля в нуль при наличии идеально проводящего экрана. Принцип двойственности (перехода от поля излучателя к полю отверстия). На основании следствия симметрии уравнений Максвелла относительно векторов напряженностей электрических и магнитных полей при генерации

электрического поля при изменении магнитного и наоборот. Магнитное поле магнитного излучателя направлено перпендикулярно электрическому полю. Граничные условия (обращения в нуль тангенциальной составляющей) для вектора напряженности электрического и магнитного полей одинаковы.

Согласно теореме Бабине дифракционные картины от преграды (нить, мелкая круглая частица и т. п.) и от равного ей по размеру отверстия (щель, круглое отверстие и т. п.) должны быть совершенно одинаковы вне области свободного (прямого) пучка («картина дифракции Фраунгофера не меняется, если экраны превратить в диафрагмы, а последние – в экраны»). Таким образом, экран может служить фокусирующей системой в той же степени, что и отверстие.

Для расчёта внутреннего ротора можно использовать те же выкладки, что и при нахождении магнитного поля электромагнитной волны, излучаемой движущимся зарядом ввиду формальной аналогии, используемых для расчёта формул.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Петров М.Н., Лещин М.Б.

*Красноярский институт железнодорожного транспорта, Иркутского государственного университета путей сообщения, Красноярск,
e-mail: Petrov@etk.ru*

Анализируя проблемы, возникших в сфере железнодорожного транспорта, можно выделить ряд ключевых моментов, являющихся *критическими* для дальнейшего социально-экономического роста страны.

1. *Необходимость ускоренного обновления основных фондов железнодорожного транспорта.* Российские железные дороги существуют уже 170 лет, большая часть из них была построена еще в XIX веке. Основные фонды физически и морально устарели. В настоящее время использование технического ресурса отрасли достигло максимального уровня за все время существования железных дорог в России.

Средний уровень износа основных фондов составляет 58,6% и значительная их часть находится за пределами нормативных сроков службы. Начало текущего десятилетия совпало с выработкой ресурсов объектов электроснабжения, железнодорожной автоматики, сигнализации и связи, введенных в эксплуатацию в 60-70-х годах XX века, в период массовой электрификации и модернизации железных дорог.

На инфраструктуре железнодорожного транспорта общего пользования исчерпали свой ресурс 70% мостов. С превышением нормативного срока эксплуатируется более 95 тыс. стрелок электрической централизации (74%), более 29 тыс. км автоблокировки (47%). Требуют заме-

ны более 50% линейных пунктов систем диспетчерской централизации и диспетчерского контроля. Значительная часть (более 45%) всех линий связи нуждаются в реконструкции и замене.

Ежегодная замена этих объектов должна осуществляться на участках протяженностью до 3000 км, в то время как внутренние ресурсы отрасли позволяют обновлять не более 1000 км.

Дефицит средств по укладке в путь новых рельсов взамен выработавших свой ресурс составляет около 70 млрд. рублей, или более 10 тысяч километров пути. За последние 15 лет длина сети российских железных дорог сократилась на 2500 километров.

Особенно высок уровень износа подвижного состава российских железных дорог, который достигает критических величин:

- по грузовым вагонам – 85,9%,
- по электровозам – 72,5%,
- по тепловозам – 84,2%,
- по пассажирским вагонам – 74,1%,
- по путевым машинам тяжелого типа – 72,0%.

Средний возраст грузовых вагонов магистрального железнодорожного транспорта составляет свыше 18 лет при установленном нормативном сроке службы 28 лет, в том числе по наиболее дефицитному парку полувагонов средний возраст составляет свыше 16 лет при нормативном сроке службы 22 года. Износ подвижного состава железнодорожного транспорта не общего пользования превышает 70%. Превысили нормативные сроки службы 52% парка электровозов, 31% тепловозов, 39% тяговых агрегатов. 40% погрузо-разгрузочной техники, вагоноопрокидывателей, устройств размораживания смерзшихся грузов требуют замены, а 20% – существенной модернизации.

Сохранение прежних темпов обновления основных фондов железнодорожного транспорта на фоне критически высокого уровня их износа может привести к инфраструктурным ограничениям социально-экономического развития страны.

2. Преодоление технического и технологического отставания России от передовых стран мира по уровню железнодорожной техники. За последние 20 лет уровень отечественной железнодорожной техники и технологии стал существенно отставать от соответствующего уровня передовых стран мира.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ РЕСУРСА ПОКРЫТИЙ НА БАЗЕ МИКРОСТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА

Погодаев А.В.

*Дальневосточный федеральный университет,
Владивосток, e-mail: pogodaev-av@mail.ru*

Работоспособность антифрикционного слоя из современных композиционных материалов зависит от свойств материала и технологий их