Схема конечного устройства приведена на рис. 4. Устройство работает следующим образом:

- трансформатор преобразует питающее напряжение до нужной величины;
- блок силовой электроники выпрямляет полученное от трансформатора напряжение и формирует импульсы тока требуемой величины, формы и частоты;
- система управления, представляющая собой программируемый логический контроллер, обрабатывает информацию с внешних датчиков, задает требуемую форму и частоту импульсов тока для блока силовой электроники и управляет работой системы в целом (осуществляет расчеты всех необходимых параметров, производит включение и отключение
- в устройстве предусматривается возможность подключения к системе мониторинга состояния сети, с целью обеспечения централизованного управления работой нескольких устройств внутри одной сети.

Использование механических колебаний для разрушения льда, а не нагрева, как это делается в настоящее время, позволит существенно уменьшить время, необходимое для очистки линии ото льда, и энергию, затрачиваемую на очистку.

Список литературы

1. Борьба с гололедом — Эксплуатация воздушных линий электропередачи // Энергетика: оборудование, документация. — URL: нтри/гога. ги/instrukcii-po-ekspluatacii/vl/ekspluataciia-vozdushnyh-linii-elektroperedachi 4.html (дата обращения 10.10.2011). 2. Решение о выдаче патента РФ на изобретение по заявке № 2010144485/07(064108) от 29.10.2010. Способ удаления обледене-

ния с проводов линий электропередач / В.М. Козин, В.А. Соловьев, Д.А.Орлов, С.И. Сухоруков, К.С. Малых.

АНАЛИЗ РЕЖИМОВ УПРОЧНЕНИЯ ШТОКОВ ШТАМПОВОЧНЫХ МОЛОТОВ

Телегина Ю.С., Пряхин В.В.

НОУ ВПО «Камский институт гуманитарных и инженерных технологий», Ижевск, e-mail: vasily.pryahin@mail.ru

Обработка пластическим деформированием экономична высокой производительностью, возможностью получения поверхностей с малой шероховатостью и необходимыми физико-механическими свойствами и как результат - существенное улучшение поверхностного слоя. Детали становятся менее чувствительными к усталостному разрушению, у них повышается коррозионная стойкость и износостойкость сопряжений, удаляются риски и микротрещины, оставшиеся от предшествующей обработки. Поэтому качество поверхностного слоя является одним из главнейших факторов, определяющих долговечность деталей машин и инструментов.

Для улучшения качества поверхностного слоя дополнительно или взамен некоторых способов обработки резанием эффективно применять упрочняюще чистовую обработку пластическим деформированием. При такой обработке дефекты, образовавшиеся в поверхностном слое детали на предшествующих операциях резания, особенно при шлифовании, в значительной мере ликвидируются, слой упрочняется, в нем создаются сжимающие остаточные макронапряжения, долговечность деталей возрастает.

Основными показателями упрочняюще - чистовой обработки являются толщина и степень наклепа, величина остаточных макронапряжений сжатия и шероховатость поверхности.

Одним из способов упрочняюще - чистовой обработки пластическим деформированием является обкатывание роликом. Это наиболее распространенный процесс, так как имеет большие возможности: снижается шероховатость поверхности от $R_z = 40$ до $R_a = 0.16 \text{ мкм}$; увеличивается микротвердость поверхностного слоя на 40-60%, получается наклеп значительной толщины, а точность размеров повышается на 10-12%.

Ориентировочно припуск под обработку методом пластической деформации может быть определен по формуле

$$2\Delta = K(R^1_z - R^2_z),$$

где 2Δ – припуск на диаметр; R_{z}^{1} – R_{z}^{2} – шероховатость поверхности до и после обработки, мкм; K – коэффициент, равный 1,1-1,5, зависит от твердости металла; чем выше твердость, тем меньше коэффициент. Параметры режима обработки, обеспечивающие получение заданной шероховатости, указаны в табл. 1.

Таблица 1

	Подача S , $^{\text{\tiny MM}}/_{\text{об}}$, для получения параметра шероховатости R_{a} , мкм						
Радиус профиля	1,25–0,63			0,63-0,32		0,32-0,16	
роликов, мм	Исходная шероховатость поверхности, мкм.						
	$R_z = 40^*$	$R_z = 20$	$R_a = 2,25$	$R_z = 20$	$R_a = 2,5$	$R_a = 2.5$	$R_a = 1,25$
5	0,07	0,15	0,30	0,07	0,15	0,07	0,15
20	0,29	0,58	0,80	0,29	0,42	0,29	0,30
50	0,74	1,24	1,24	0,66	0,66	0,48	0,48
100	1,45	1,8	1,8	0,96	0,96	0,66	0,66
200	2,55	2,55	2,55	1,35	1,35	0,95	0,95

*При $R_{-}=40$ мкм число рабочих ходов равно 2, для остальных параметров шероховатости – 1.

Полученные значения Р должны быть умножены на коэффициент К, зависящий от твердости обрабатываемого материала:

$$K = 0.01HB - 0.4$$
.

При обработке стальных деталей в качестве смазки применяются 5%-я эмульсия, сульфофрезол, смесь машинного масла с керосином (каждого по 50%). Чугунные детали обрабатывают без смазки.

Обкатка штоков штамповочных молотов роликами является завершающей операцией технологического процесса. Обкатке подвергаются все штоки штамповочных молотов. Обкатывается цилиндрическая и конусная часть штока. Обкатывание производится на токарном станке, обеспечивающем продольную подачу суппорта 0,42-0,84 мм/об. Для обкатки используют однороликовое приспособление. Ось центров станка и ось ролика должны лежать в одной плоскости, допускаемое смещение не более 0,5 мм. Поверхность, подлежащая обкатке, должна соответствовать R = 20. Во избежание прогиба штока, а так же выдавливания его из центров обкатку производят с применением люнета. Накатка производиться роликом Д = 80 мм, R = 8 мм. Усилие ролика на шток P=10000 н, подача суппорта S=0,42 мм/об. Скорость вращения штока приведена в табл. 2. Перед обработкой, шток обильно смазывается машинным маслом. Обкатку начинают с цилиндрической части штока при равномерном усилии на всей длине штока. Режим давления ролика при обкатке приведен в табл. 3. Анализ режимов упрочнения штоков штам-повочных молотов был проведен по исследованиям технологических процессов ряда крупнейших металлургических предприятий (г. Ижевск, Волгоград, Нижний Тагил, Екатеринбург и др.).

Таблица 2

Молот, тис	Диаметр штока, мм	Число оборотов, мин
10 тн.с	255	38 об/мин
5 тн.с	190	55 об/мин
2 тн.с	153	63 об/мин
1 тн.с	121	76 об/мин

Таблица 3

Показания манометра, н/см ² .	Усилие на плунжере, н
500	6280
550	6910
600	7540
650	8160
700	8790
800	10050

Список литературы

- 1. Белецкий Д.Г. Справочник токаря универсала. М.: Машиностроение, 1987.
- 2. Дальский А.И. Технология конструкционных материалов. М.: Машиностроение, 1977.

К ВОПРОСУ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАЗЗЕМЛЕНИИ ОПОР КОНТАКТНОЙ СЕТИ

Терёхин И.А., Кремлев И.А.

Омский государственный университет путей сообщения, Омск, e-mail: terekhin_ilya@mail.ru

В настоящее время одним из основных условий эксплуатации тяговых сетей переменного тока является обязательное заземление опор контактной сети на рельс. При этом решаются две задачи: надежное функционирование релейной защиты и обеспечение электробезопасности [1].

Вместе с тем в последнее время на сети электрических железных дорог все большее внимание уделяется возможности отсоединения заземляющих спусков опор контактной сети от рельса. Данное мероприятие позволит существенно снизить расходы на содержание и обслуживание заземляющих устройств, а также улучшить условия параллельной работы тяговой сети со смежными устройствами, такими как СЦБ.

На некоторых участках железных дорог уже внедрены в опытную эксплуатацию защиты, позволяющие надежно идентифицировать режимы замыкания опоры, не имеющие связи с рельсами. Однако преднамеренное разземление опор контактной сети должно быть обосновано и с точки зрения обеспечения электробезопасности и электромагнитной совместимости. Очевидно, что изменение условий электробезопасности необходимо рассматривать в сравнении с существующей системой заземления.

При стекании тока в землю возникают и отрицательные явления, представляющие собой опасность для человека, а именно появление потенциалов на заземлителе и находящихся в контакте с ним металлических частях, а также на поверхности грунта вокруг места стекания тока в землю. Основными критерия-

ми оценки опасности поражения электрическим током являются напряжения шага и прикосновения. Для их определения необходимо знать кривую распределения потенциала в земле (потенциальную кривую).

На основании существующих методик [2] и экспериментальных данных по определению сопротивления растеканию опор контактной сети [1] были получены потенциальные кривые для различных удельных сопротивлений грунта р. В соответствии с ними были произведены расчеты напряжения шага и прикосновения, на основании которых получены кривые их изменения, приведенные на рис. 1 и 2 соответственно.

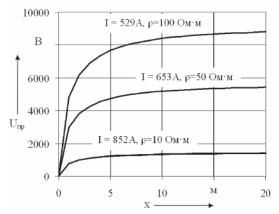
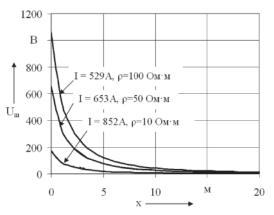


Рис. 1. Результаты расчета напряжения прикосновения при замыкании на опору



Puc. 2. Результаты расчета напряжения шага при замыкании на опору

Анализ приведенных кривых показал, что:

- при замыкании на разземленную опору напряжения прикосновения и шага изменяются от нуля до тысяч кВ, что может привести к смертельным последствиям для человека;
- максимального значения напряжение прикосновение достигает при удалении человека на расстояние более 20 м:
- учитывая, что в реальных условиях человеку, чтобы коснуться тела опоры необходимо находиться на максимальном расстоянии, не превышающем одного метра, то максимальное значение напряжения прикосновения не будет превышать 4,5 кВ;
- при замыкании на разземленную опору напряжение шага превышает допустимое значение на расстоянии не более 2-3 метров.

Учитывая результаты полученные в [3] можно отметить, что зона выноса потенциала при традиционной системе заземления опор на рельс составляет