

Электрическая и тепловозная



тяса

3.1971



ОТ СЪЕЗДА К СЪЕЗДУ — ОТ ПОБЕДЫ К ПОБЕДЕ

В МОСКОВСКОМ КРЕМЛЕ в первый весенний месяц 1971 года откроется XXIV съезд КПСС. Коммунисты, весь советский народ, люди труда за рубежом с волнением и радостью ждут это великое событие в жизни партии, нашей страны, в жизни каждого из нас.

Съезды Коммунистической партии — это важнейшие вехи пройденного нами исторического пути в борьбе за коммунизм — от памятных дней грозного времени подготовки и свершения Октябрьской социалистической революции, завершения строительства социализма и до наших дней самоотверженной борьбы за создание материально-технической базы коммунизма. Каждый раз Высший орган партии подводит итоги всенародных усилий за выполнение предыдущего съездовского решения, прокладывает курс дальнейшего движения страны вперед к новым и новым высотам.

От съезда к съезду идет наша страна никем еще нехоженной дорогой. Ее ведет мудрый рулевой — Коммунистическая партия, обладающая верным компасом — марксизмом-ленинизмом. Ленинским курсом, преодолевая порой труднейшие перевалы, и, казалось бы, непреодолимые препятствия, партия уверенно привела страну нашу на самые передовые рубежи экономического и научно-технического прогресса, превратила ее в могучий оплот мира и социализма.

И, как бы ни были грандиозны масштабы роста, предначертанного в решениях того или иного съезда, советский народ всякий раз, на всех этапах коммунистического строительства неизменно перевыполняет Директивы Ленинской партии. Так было, так есть, так будет всегда, ибо дело Коммунистической партии — кровное дело всего нашего народа. Он видит в родной партии своего вождя, мудрого учителя, организатора и вдохновителя всех свершений и грядущих побед.

Весь мир является живым свидетелем того огромного воодушевления, с которым трудились рабочие, крестьяне, интеллигенция — весь наш народ и в минувшую восьмую пятилетку, борясь за претворение в жизнь Директив предыдущего XXIII съезда КПСС.

По всей стране развернулось боевое социалистическое соревнование в честь XXIV съезда партии, получив-

шее особенно широкий размах в 1970 году. Как отметил товарищ Л. И. Брежнев в Новогоднем поздравлении советскому народу, — это был незабываемый год великого Ленинского юбилея, завершающий год восьмой пятилетки, год самоотверженного труда и созидания, новых побед и свершений.

Все мы вправе гордиться тем, что созидательная деятельность народа ознаменовалась новой исторической победой: пятилетний план по основным социально-экономическим показателям выполнен успешно, наша Родина сделала еще один большой шаг к коммунизму.

О грандиозности свершений советского народа за истекшее пятилетие можно судить хотя бы по такому сопоставлению: только за один 1970 год в стране выпущено промышленной продукции почти вдвое больше, чем за все предвоенные пятилетки. Замечательный результат мудрой политики нашей Коммунистической партии, которая с неуклонной последовательностью ведет народ по ленинскому пути великих преобразований!

ЭТОТ СЛАВНЫЙ ПУТЬ можно проследить на примере любого города, села, на любом предприятии промышленности или транспорта. От съезда к съезду, из года в год по мере роста нашей экономики всюду происходят

Слава
родной
Ленинской
партии!

Да здравствует

XXIV съезд
КПСС!

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный
массовый
производственно-технический
журнал
орган Министерства
путей сообщения СССР

МАРТ 1971 г.

Год издания
пятнадцатый №3 (171)

большие и радостные перемены. В качестве одного из бесчисленного множества образцов проследим путь, пройденный коллективом локомотивного депо Тайга Западно-Сибирской магистрали. Эта железнодорожная станция разместилась среди вековых кедров тайги, на главном ходу великой Транссибирской электрифицированной магистрали Москва—Байкал, протяжением 5500 километров.

Сейчас это современное технически совершенное во всех отношениях передовое локомотивное депо, заслуженно носящее звание **предприятия коммунистического труда**. Здесь работают мощные восьмиосные грузовые электровозы. Они совершают рейсы с поездами, вес которых достигает более 4 тыс. тонн. Скорости движения доходят до 100 км в час. Так, пассажирский экспресс «Енисей» расстояние от Москвы до Красноярска проходит лишь немногим более чем за 60 часов.

Невольно на память приходит письмо В. И. Ленина со станции Обь, по пути из Петербурга в ссылку — село Шушенское. Он писал, что «движение поездов здесь уже совсем непопозволительное. Эти 700 верст (до Красноярска ред.) мы протащимся вдвое суток...». Владимир Ильич сетовал на то, что «чем дальше, тем тише ползут поезда».

Это было далекое прошлое каторжной царской Сибири. В то время локомотивное депо Тайга представляло собой деревянный сарай, а паровозы были такие, что по сравнению с ними даже «щуки» и «овечки» могли считаться достижениями техники. Даже к началу первой пятилетки в этом депо отопление было печное, а освещение — факельное. При подъеме применялись ручные домкраты и ломы. В цехах — копоть, дым, грязь.

НАЧАЛ ВСТУПАТЬ В ДЕЙСТВИЕ величественный план ГОЭЛРО. Год от года, от пятилетки к пятилетке по намеченному партией ленинскому курсу изменялся облик нашей страны. Вместе с ней преобразался и Тайгинский железнодорожный узел, его поселок, росла культура, образование широких масс.

XIV съезд ВКП(б). Он принял решение об индустриализации страны. По зову партии советский народ поднялся на борьбу за выполнение первых пятилеток. Выросли гигантские предприятия, первые форпосты нашей индустрии — Уралмаш, Магнитка и Кузнецкий металлургический комбинат, Челябинский и Сталинградский тракторные заводы, Днепрогэс, Турксиб.

И вот XVIII съезд КПСС. В сжатых, но выразительных формулировках он

отметил, что в основном выполнена главная и решающая задача — завершение технической реконструкции народного хозяйства СССР. Эти несколько слов выражают целую эпоху: полунищая, отсталая страна Россия в исторически короткий срок вышла из пропасти послевоенной разрухи и превратилась в мощную индустриальную социалистическую державу.

Пришли изменения и в депо Тайга. Отечественная промышленность пополнила рабочий парк локомотивов более мощными паровозами ЭУ, а затем ФД. В цехах появились новые станки, электрические домкраты, электросварка. Вошли в обиход автоблокировка, автосцепка, устройства СЦБ.

Проявлялась характерная для нашего общества закономерность: социалистическое государство по мере укрепления своей мощи помогало предприятию подняться на более высокую ступень развития, а коллектив депо в свою очередь ударным трудом вносил свой вклад в копилку пятилетки, ускоряя темп развития страны.

НАРАСТАЛО, ШИРИЛОСЬ по всей стране творчество масс, социалистическое соревнование, превратившееся в 30-е годы в могучее стахановско-кривошеинское движение. Советские люди, овладевшие новой техникой, решительно ломали устаревшие нормы и утверждали передовые, прогрессивные.

Железнодорожники Тайги, ставшей воротами нового угольного бассейна — Кузбасса, успешно справлялись с перевозками, размеры которых чем дальше становились все большими. В депо выросла целая плеяда стахановцев-кривошеинцев, показывавших высокие образцы трудового героизма. Вспомним имена некоторых из них. Это — машинисты Ф. Беляков, токарь М. Врублевский, — делегат XV и XVI съездов партии, машинисты-тяжеловесники Л. Карасев и делегат XVII съезда П. Ефименко, мастер И. Сафронов — инициатор нового в то время метода ремонта паровозов, один из первых в стране Героев Социалистического Труда, замечательные водители поездов М. Сапельченко и П. Катаев, уже тогда завоевавшие звание «Лучший машинист СССР».

Еще в то время это далекое депо, окруженное и в самом деле глухой тайгой, называли университетом высокой культуры ремонта локомотивов. Там чуть ли не впервые на сети была проведена общесетевая школа, куда съехались для изучения передового опыта представители со всех железных дорог.

Именно на Западно-Сибирской магистрали по инициативе новатора транспорта Николая Лунина — маши-

ниста депо Инская — возникло замечательное лунинское движение, которое сыграло исключительно важную роль, особенно в годы Великой Отечественной войны, когда локомотивная бригада должна была не только умело водить поезда, но и своими силами успешно ремонтировать локомотивы.

МИРНЫЙ СОЗИДАТЕЛЬНЫЙ ТРУД тайгинцев, как и всей страны, был прерван вероломным нападением на социалистическую отчину гитлеровских полчищ. Многие работники депо отправились добровольцами на фронт. Ратные подвиги 50-ти из них отмечены боевыми орденами и медалями. Бывший машинист Г. Новиков стал летчиком, командиром эскадрильи и удостоен звания Героя Советского Союза. Слесарь В. Барбарич партизанил — был разведчиком в тылу врага. После войны возвратился в депо и стал одним из лучших машинистов. В качестве делегата он принимал участие в работе XXIII съезда КПСС.

Те, кто остался в депо бесперебойно выполняли напряженные задания по перевозкам. Они построили для фронтников своими силами и средствами вагон-баню, передвижную электростанцию и многое другое, нужное фронту. Создали бронепоезд «Лунинец», который повели на бой с врагом машинисты И. Токарев, П. Хурсик, И. Щипачев и А. Михайлов. Все они отличились в боях за Родину. Случалось по 30—40 часов не покидали своих цехов слесари Прудников, Юдин, Симонов и другие, днем и ночью ремонтируя локомотивы.

ВОТ И ПРИШЛА ПОБЕДА. Пал Берлин. Гитлеровская Германия, вероломно напавшая на нашу Родину, наголову разгромлена. Советский Союз, понесший колоссальные разрушения, приступил к восстановлению народного хозяйства. Животворная способность социалистического строя, созидательная мощь советского народа, ведомого Коммунистической партией, проявились в эти дни в полной мере. В считанные годы, неслыханно короткий срок наша страна не только оправилась от страшных разрушений, но и еще более экономически окрепла. Уже XIX съезд партии отметил, что послевоенные годы были для СССР годами крупных достижений в промышленности и на транспорте, в сельском хозяйстве, во всех областях науки, культуры и искусства.

Съезд утвердил Директивы по пятому пятилетнему плану. Предельно лаконично, всего в одной строчке выражен необычайно смелый замысел огромнейшего масштаба: — Установить повышение уровня промышленного производства за пятилетие примерно на 70 процентов. На 70 про-

центов — ведь это чуть ли не вдвое! Это по плечу только нашей социалистической отчизне, нашему народу-творцу, народу-созидателю!

Решение высшего форума партии давно стало у нас незабываемым законом, и на следующем XX съезде КПСС была принята формула — опять-таки краткая, преисполненная глубочайшего смысла: крупнейшей победой партии и народа явилось досрочное выполнение и перевыполнение пятого пятилетнего плана.

А Директивы XX съезда по шестой пятилетке гласили: развить производство электровозов и тепловозов и прекратить выпуск магистральных паровозов.

Так началась новая эра в жизни нашего железнодорожного транспорта, эра коренной его реконструкции на основе массовой электрификации и широкого внедрения тепловозной тяги.

XXI съезд в решениях на семилетку постановил:

обеспечить прирост мощностей электростанций на 60 миллионов киловатт. Масштабы поистине богатырские, титанические. Ведь один только этот прирост равен мощности ста Днепрогэсов или тысячи Волховстроев. Вот великолепное воплощение ленинских идей!

«Вспомним, как радовался Владимир Ильич Ленин, — говорилось в Обращении июньского (1959 г.) Пленума ЦК КПСС, — когда на его глазах в маленькой деревне Кашино под Москвой зажглась электрическая лампочка, которую наш народ любовно назвал «лампочкой Ильича».

От лампочки в деревенской избе до тысячи Волховстроев только одного прироста мощностей электростанций за семилетку — дистанция астрономическая.

Сказочно быстрые темпы развития нашей энергетики определили и темпы электрификации стальных магистралей. Уже к XXIII съезду КПСС на долю электрической и тепловозной тяги приходилось около 85 процентов всего объема перевозок.

Вместе с реконструкцией тяги технически совершенствовались все без исключения звенья многогранного железнодорожного конвейера — вагонное хозяйство, путь, СЦБ и связь, станции и узлы, транспортная промышленная индустрия.

Именно в эти годы пришла электрическая тяга и в Сибирь, на станцию и локомотивное депо Тайга. Она принесла с собой новую технику в локомотивное и станционное хозяйство, иную, более высокую культуру труда, совершенно отличную от прежнего систему эксплуатации подвижного состава: обращение локомотивов на значительно удлиненных тяго-

вых плечах без прикрепленных бригад. Возросли весовые нормы и скорости движения поездов. Все эти в комплексе осуществленные технические и организационные меры резко повысили провозные способности железных дорог, увеличили производительность тяговых средств и труда локомотивных бригад.

Последнее пятилетие проходило под знаком борьбы советского народа за претворение в жизнь решений XXIII съезда КПСС, его Директив по восьмому пятилетнему плану развития народного хозяйства. Поистине великими победами ознаменован этот период в истории нашего государства. Никогда не померкнут в памяти человечества исторические события тех лет — 50-летие Советского государства и 100-летие со дня рождения В. И. Ленина.

Все основные экономические и социальные задачи восьмой пятилетки успешно осуществлены. Наша страна достигла новых исторических рубежей в своем победоносном движении к коммунизму.

В ПАМЯТНОМ ВСЕМ НАМ Новогоднем поздравлении Генеральный Секретарь Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза Леонид Ильич Брежнев говорил: «Повсюду на советской земле — от Балтики до Тихого океана, от северных морей до Кавказских гор — уходящий год оставил добрый след. Вступили в строй сотни предприятий, проложены новые магистрали, поднялись новые города. Перевыполнены задания по выпуску промышленной продукции. Собран самый высокий урожай зерна и хлопка за всю историю нашей страны. Выдающихся успехов добились советская наука и техника. Первую колею на лунной поверхности проложил советский «Луноход-1».

Эти проникновенные слова радуют советских людей, вдохновляют на новые трудовые победы. Они воскрешают в памяти народную свершенное, помогают по достоинству оценить его величие.

НА СТА ДЕСЯТИ ТЫСЯЧАХ КИЛОМЕТРАХ работают ныне электровозы и дизельные локомотивы. Переход железнодорожного транспорта на новые виды тяги в основном завершен. На их долю приходится ныне уже свыше 96,5 процента перевозок. А на Западной и Восточно-Сибирской дорогах? Здесь электрическая и тепловозная тяга заняла главенствующее положение. И не только это. Почти повсюду введена диспетчерская централизация стрелок, автоблокировка, радиорелейная связь, на всех главных решающих ходах уложены тяжелые рельсы, щебеночный балласт.

Но экономика Сибири, как и страны в целом, развивается нарастающими темпами. С опережением должна развиваться и транспортная сеть, особенно железнодорожная.

Центральный Комитет партии вынес на всенародное обсуждение проект Директив XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы. Он получил единодушное одобрение. Из проекта Директив следует, что в развитии железнодорожного транспорта **основным направлением является увеличение пропускной и провозной способности железных дорог.** В текущем пятилетии значительно возрастут капиталовложения на строительство новых линий, вторых путей и дальнейшее техническое совершенствование действующих железнодорожных магистралей.

Еще несколько лет — и на всех магистральных линиях полностью исчезнет паровая тяга. Потребности страны в перевозках неуклонно растут. Уже в этом году мы должны перевезти без малого три миллиарда тонн! А грузооборот превысит 2,5 триллиона тонно-километров. И объем этот будет выполнен, железнодорожники не подведут!

НАПРЯЖЕННЫМ БЫЛ для всего коллектива депо Тайга, да и всего транспорта, период перехода на электрические и дизельные локомотивы. Учились буквально все — машинисты, их помощники, ремонтники, инженеры, руководители депо. Учились на ходу, без отрыва от производства, осуществляя возрастающие перевозки грузов. Многие бывшие паровозники, например, Д. Куницын, В. Шемонаев и другие сели за ученические парты в 50-летнем возрасте и успешно окончили 8—10 классов. Новая техника требовала новых знаний. Заново создавались и новые цехи.

Но и эти трудности роста были успешно преодолены. В коллективе все помнят, что первый поезд на электровозе провел уважаемый всеми Александр Петрович Порошин, Герой Социалистического Труда. В пору освоения электрических локомотивов, реконструкции депо особенно проявилась творческая смекалка тайгинцев. Отличившиеся умельцы В. Клиунов, Н. Помыткин и Я. Мослинов удостоены звания Заслуженного рационализатора РСФСР.

Тайгинцы одни из первых на Западно-Сибирской применили рекуперативное торможение. Экономия электроэнергии получилась значительная: удельный расход ее на тягу поездов снизился со 155 до 123 квт·ч. И в 1964 году здесь снова проводится сетевая школа передового опыта умелого вождения элект-

трических локомотивов по перевалостому профилю с применением рекуперации. За год до этого коллектив завоевал право называться коллективом коммунистического труда.

ЗДЕСЬ СВЯТО ХРАНЯТ и приумножают славные революционные традиции. Их заложил еще соратник В. И. Ленина, старейший революционер Г. М. Кржижановский, который во время своей ссылки в 1901—1902 гг. работал начальником депо. Часто бывал в 1905—1906 гг. С. М. Киров. Он организовал в Тайге первую социал-демократическую организацию. Несколькими позже в 1906—1907 гг. большую революционную работу среди тайгинских железнодорожников вел В. В. Куйбышев.

Известно активное участие тайгинцев в революциях 1905 и 1917 гг., их боевые действия с колчаковцами. Слесарь депо П. Потапов был председателем ревкома и оргбюро Тайгинского райкома партии. Старожилы помнят приезд в депо в 1922 г. Е. Ярославского, его страстные призывы к быстрейшему восстановлению разрушенного хозяйства транспорта. Сегодня в депо более 650 коммунистов, 300 комсомольцев. Они как всегда в авангарде борьбы за трудовые победы, инициаторы творческих начинаний, смелых поисков.

И ЕЩЕ ОБ ОДНОМ НЕЛЬЗЯ УМОЛЧАТЬ. Депо Тайга — настоящая кузница кадров. Отсюда вышло немало талантливых людей, ставших впоследствии крупными хозяйственными и партийными руководителями. Среди них и директор заводов, и начальники отделений и дорог, городских и областных Советов депутатов трудящихся, партийных органов. Вот и сейчас первый секретарь Тайгинского Горкома партии И. Головачев — бывший слесарь депо, он окончил два института. Начальник депо В. Иванов — молодой инженер, ему всего 32 года. Он тоже воспитанник этого коллектива, работал здесь слесарем.

Пожалуй, не так уж много на сети железных дорог депо, где столько рабочих династий: Назаровы, Беляковы, Шевкуновы, Залеские, Романовы и другие.

Глава династии Бондыч — Максим Георгиевич, работал некогда в депо истопником, его сын Георгий Максимович — мастер, вот уже в депо трудится бесценно 43 года. Внуки его Георгий, Борис и Евгений машинисты. Все четверо коммунисты. Работают отлично, а Георгий руководит в депо и художественной самодеятельностью.

Чтобы иметь полное представление о Тайге, приведем еще несколько характерных цифр.

В 1931 г. в депо был 1 инженер и

2 техника, в 1970 г. — 24 инженера и 340 техник.

В коллективе один Герой Социалистического Труда, 72 кавалера ордена Ленина, 107 — ордена Трудового Красного Знамени, 144 медалиста за трудовую доблесть и 50 человек награждены боевыми орденами и медалями.

Только за последние четыре года тайгинцы приобрели 700 холодильников, около 3000 телевизоров, 330 мотоциклов, 90 автомашин, 3375 стиральных машин.

В городе целые кварталы современных зданий, квартиры со всеми удобствами, 14 школ, железнодорожный техникум и профучилище, техническая и музыкальная школа, клуб, три библиотеки, прекрасно оборудованные две больницы и поликлиника, узловской профилакторий.

Тайгинцы очень увлекаются спортом, особенно зимними видами его. Только в депо 300 спортсменов. Имеются перворазрядники и свои мастера. Помощник машиниста В. Смыков — мастер спорта по лыжам, а помощник машиниста В. Романов — кандидат в мастера; помощник машиниста Б. Сотников имеет первый разряд по шахматам, он студент 4 курса заочного железнодорожного института.

В художественной самодеятельности участвует 60 человек. Имеется свой молодежный джаз-оркестр, солистами в котором выступают машинист Г. Козлов (бас), помощник машиниста Л. Грудинина (сопрано), машинист Б. Извеков (баритон). Далеко от Москвы Тайга, но и там деятельно живут, трудятся, культурно отдыхают, прилежно учатся в школах, техникумах, институтах.

ВОТ ОНА, СОВЕТСКАЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ НОВАЯ! Она пришла властно, неотвратимо в Тайгу, в аулы Кавказского пригорья, в бескрайние степные просторы некогда дикого, а ныне индустриального Казахстана, в города и села преобразованного Таджикистана — буквально во все уголки нашей великой страны.

Мы рассказали, и то лишь кратко, бегло о великих преобразованиях, происшедших в одном из уголков современной Сибири — в железнодорожной Тайге. Поведали о чудесных свершениях тайгинцев-железнодорожников. А не то ли самое, может быть еще в большей степени произошло в городе шахтеров — Караганде, в возникшем совсем недавно металлургическом центре Темир-Тау, в городе нефтяников Сургуте на Оби или центре молодой химической индустрии Сумгаите в Азербайджане! Разве менее разительны перемены у энергетиков Братска или Саяна-Шушенской ГЭС на Енисее!

Тайга, как и любой другой город,

село, поселок или промышленное предприятие страны, символизирует собой социалистическую Родину нашу, преобразенную волей, умом, самоотверженным трудом миллионов обретших истинное счастье советских людей. Всем свершенным обязаны мы Коммунистической партии, уверенно ведущей страну Советов ленинским курсом от съезда к съезду — от победы к победе.

Труженики стальных магистралей, как и весь советский народ, встречают XXIV съезд Ленинской партии ударным трудом, новыми достижениями во всех областях своей деятельности. Успешно завершив восьмилетку, они достойно, перевыполнением взятых во всенародном социалистическом соревновании обязательств отмечают начало новой девятой пятилетки. Яркое тому свидетельство — успешное выполнение железными дорогами государственного плана зимних перевозок первого квартала 1971 года.

К НОВЫМ РУБЕЖАМ коммунистического строительства зовет нас Ленинская партия.

Решения XXIV съезда, его Директивы по новой пятилетке станут программой жизни и деятельности миллионов советских людей, верных ленинским заветам, делу партии, делу коммунизма. И как всегда прежде, по зову партии разольется по всей стране широким потоком всепобеждающее социалистическое соревнование, новой мощной струей забьет неиссякаемый источник народной инициативы, забурлит творческая жизнь первостроителей коммунизма. И как всегда прежде, в стране будут возникать новые города и села, заводы и рудники, прокладываться мощные транспортные магистрали, новыми открытиями обогащаться наука, неуклонно расти экономическое и оборонное могущество Родины. Еще краше станут жизнь и быт советских людей.

Велико и международное значение XXIV съезда. В его решениях аккумулируется опыт всего мирового коммунистического и рабочего движения за последние годы, дается научный марксистско-ленинский анализ современности, раскрываются тенденции ее развития. Эти материалы будут глубоко и всесторонне изучаться не только советским народом, но и за рубежом, братскими коммунистическими и рабочими партиями.

Наш народ уверен в своем грядущем. Он сам кует себе счастливое будущее, имя которому — Коммунизм.

ДА ЗДРАВСТВУЕТ XXIV СЪЕЗД КПСС! СЛАВА НАШЕЙ РОДНОЙ ЛЕНИНСКОЙ ПАРТИИ, ВЕДУЩЕЙ СТРАНУ ОТ ПОБЕДЫ К ПОБЕДЕ!

ТРУДОВЫЕ УСПЕХИ ЛЕНИНГРАДЦЕВ

УДК 656.2:658.38

Открывающийся 30 марта XXIV съезд Ленинской партии подведет итоги огромной созидательной работы советского народа в минувшей пятилетке, наметит пути нашего дальнейшего движения вперед к коммунизму. В эти дни как бы мысленно отчитываемся перед съездом и все мы, советские люди, рапортуем о делах своих, ставим для себя новые задачи.

Обращаясь к делам депо Ленинград - Сортировочный - Московский, коллектив наш отчетливо видит и плоды своего труда. К 25 ноября с опережением на 35 дней мы завершили пятилетку по всем показателям, в том числе план перевозок выполнили на 101,7%, получили прибыли сверх предусмотренного 530 тыс. руб., суточная производительность локомотива превысила намеченную на 20 тыс. тм брутто. Успешно выполнено задание по производительности труда и себестоимости перевозок.

За годы пятилетки локомотивные бригады депо провели 56 700 тяжелых поездов, в которых перевезли сверх нормы 22,4 млн. т народнохозяйственных грузов. Это дало возможность дополнительно провести 9 400 поездов и сократить расходы по фонду заработной платы более чем на 200 тыс. руб. За то же время сэкономлено электроэнергия 22 млн. квт·ч и топлива 8,5 тыс. т на общую сумму 730 тыс. руб.

Верные своим социалистическим обязательствам рационализаторы депо за пятилетие внедрили 956 предложений — на 256 больше, чем предусматривалось, с экономическим эффектом 234,5 тыс. руб.

Полностью освоена эксплуатация новых видов тяги — электровозов, тепловозов и дизель-поездов, выполнены планы научной организации труда и развития предприятия, за что депо награждено почетным дипломом ВДНХ.

Большие изменения произошли в социальной структуре коллектива: исчезли профессии, связанные с тяжелым физическим трудом, вырос общеобразовательный и технический уровень людей — 15 чел. окончили институты, 32 — техникумы, 124 получили среднее образование, 712 чел. повысили квалификацию. В ходе социалистического соревнования

896 чел. удостоены почетного звания ударника коммунистического труда. Из 12 цехов 10 присвоено высокое звание «Цех коммунистического труда».

За годы пятилетки значительно выросла партийная организация депо. В настоящее время у нас каждый третий — коммунист. Вдвое увеличились ряды комсомольской организации.

В числе передовых депо сети коллектив наш выступил инициатором движения за экономию топливно-энергетических ресурсов и материалов, увеличение межремонтных пробегов локомотивов, повышение весовых норм. Особенно большой творческой активностью ознаменовалось у нас социалистическое соревнование в честь Ленинского юбилея. Встав на трудовую вахту, наши локомотивные бригады 9 дней водили поезда за счет сэкономленного топлива и электроэнергии, безвозмездно отработали 181 смену. Работники ремонтных цехов на сбереженном материале также отремонтировали 15 локомотивов.

За выполнение своих обязательств, принятых в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, депо награждено Почетной грамотой управления и дорпрофсожа Октябрьской дороги, грамотой Невского райкома партии. Ленинским юбилейным дипломом отмечены и наши усилия в улучшении условий труда и культуры производства. Коллектив не раз выходил победителем во Всесоюзном социалистическом соревновании, ему неоднократно вручалось знамя Министерства путей сообщения и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта, руководства и дорпрофсожа Октябрьской магистрали.

За минувшие годы значительно улучшилось у нас состояние безопасности движения поездов. Активную роль в этом важном деле сыграли советы колонн, которые ведут среди локомотивных бригад большую воспитательную работу, помогают им практически.

Дальнейшее развитие получила в депо система работы локомотивных бригад грузового движения по месячным именованным графикам. Несмотря на специфические условия линии Ленинград—Бологое (скоростное движение пассажирских поездов, густой

график пассажирского и пригородного движения, большие грузовые перевозки), графики эти постоянно выполняются, обеспечивая бригадам нормальные условия труда.

Заметно улучшилось также качество ремонта локомотивов, сократилось количество межпоездного ремонта, введена бездефектная сдача продукции, лучшим слесарям выдаются «дипломы качества», их обладателям предоставлено право сдавать узлы из ремонта без предъявления мастеру или приемщику.

Достижения коллектива — это результат его настоячивых усилий, внедрения научной организации труда на каждом рабочем месте, каждого производственном участке, внедрения новой техники и новой технологии, модернизации оборудования.

Идя навстречу XXIV съезду КПСС и продолжая ленинскую трудовую вахту, коллектив депо еще летом прошлого года принял новые повышенные социалистические обязательства. Свыше 80% работников взяли обязательства индивидуальные. Мы дали слово добиться дальнейшего улучшения всех производственных показателей, в том числе по перевозкам, росту производительности труда, экономии электроэнергии и дизельного топлива, повышению уровня рентабельности, внедрению новой техники, механизации производственных процессов. Наметили освоить закалку деталей токами высокой частоты, создать стенд для ремонта аккумуляторных батарей, полностью завершить отладку и пустить в эксплуатацию механизированную позицию по ремонту электровозов, приступить к оборудованию такой же позиции для ремонта тепловозов и др.

Локомотивные бригады взяли обязательство в дни работы съезда водить поезд только на сэкономленной электроэнергии и дизельном топливе. Кроме того, один день в марте отработать безвозмездно и заработанные деньги перевести в фонд досрочного выполнения первого года новой пятилетки.

Еще не подведены окончательные итоги. Но все говорит о том, что ко дню открытия съезда обязательства эти будут выполнены с превышением. Хорошо трудятся в эти дни машинисты Н. Н. Еськов, Б. М. Петров, В. П. Яковлев, И. П. Беспалов, бригадир комплексной бригады по ремонту тепловозов И. Г. Назаров и многие другие. Весь наш коллектив достойно встречает съезд родной Ленинской партии.

Г. А. Александров,

начальник локомотивного депо Ленинград-Сортировочный-Московский Октябрьской дороги

ПЯТИЛЕТКУ УСПЕШНО ЗАВЕРШИЛИ, ПРЕДСЪЕЗДОВСКИЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ВЫПОЛНИЛИ

Депо Московка

Пять лет разделяют XXIII и открывающийся 30 марта XXIV съезд КПСС. Это были годы величайших свершений, которыми по праву гордится наш народ. В этот знаменательный период, отмеченный выдающимися событиями — полувековым юбилеем Великого Октября и 100-летием со дня рождения В. И. Ленина, работники депо, как и все советские люди, трудились с огромным трудовым подъемом. И это дало свои результаты.

Депо наше, являющееся предметом коммунистического труда, пятилетнее задание по перевозочной работе выполнило досрочно — 22 октября 1970 г. Объем перевозок увеличился на 19,8%. Выросла производительность труда, в значительной мере повысилась балансовая и сверхплановая прибыль. С превышением выполнены все социалистические обязательства. Мы дали слово сэкономить за пятилетие 60 млн. квт. ч электроэнергии, фактически же сберегли около 70 млн. В год Ленинского юбилея при обязательстве 8 млн. квт. ч электроэнергии сэкономили свыше 16 млн. квт. ч и к 28 октября перевезли в большегрузных поездах сверх нормы 8,5 млн. т груза.

Снижены простои электровозов во всех видах ремонта. В подъемочном они, например, сократились за пятилетие с 4,6 до 2,2 суток. В настоящее время ниже нормы — от 2,3% до 29,5% — и простои по остальным видам ремонта. За счет повышения качества работ процент неисправных электровозов уменьшился на 0,96% против намечавшихся 0,3%. Сейчас подъемочных ремонтов мы делаем почти в два раза больше, чем пять лет назад. Затраты в человеко-ч на текущий ремонт из расчета на 1 млн. км пробега меньше соответственно на 32,18%. Себестоимость по видам ремонта снижена от 0,4 до 8,7%.

Коллектив трижды за пятилетие завоевывал Красное Знамя МПС и ЦК союза рабочих железнодорожного транспорта. За внедрение прогрессивных технологических процессов при подъемочном ремонте электровозов, комплексную механизацию и частично автоматизацию этих работ депо в 1969 г. награждено Дипломом ВДНХ II степени.

Таковы главные итоги выполнения заданий пятилетнего плана и работы депо в целом.

Вся деятельность коллектива в эти годы направлялась решениями XXIII съезда КПСС. Они служили нам практическим ориентиром в работе. В цехе эксплуатации основным для нас было улучшение организации труда локомотивных бригад — совершенствование системы самоявки и вызова (сейчас на самоявке работают 80%

бригад), пробное применение именных графиков, внедрение передовых методов вождения поездов, повышение квалификации бригад и их классности, введение дифференцированных норм расхода электроэнергии в зависимости от нагрузки на ось, применение стимулирующих форм оплаты труда за выполнение производительности, экономию электроэнергии и др. В ремонте главным была механизация работ, внедрение новой техники и технологии, поточного крупноагрегатного метода подъемочного ремонта электровозов, научная организация труда и управления, т. е. вопросы, связанные с техническим прогрессом в ремонтном производстве.

В этот период на дороге остро встал вопрос о специализации депо. Нам было предложено организовать у себя подъемочный ремонт электровозов серий ВЛ8 приписки депо Инская и Белово. Осуществить это без расширения производства можно было, только применив поточный метод ремонта. Словом, нужно было пойти по тому же пути, по которому пошли наши соседи-вагонники при ремонте цистерн.

Инициатором внедрения поточных линий у нас был Герой Социалистического Труда Юрий Сергеевич Лелеков, бывший начальник депо, а ныне начальник Омского отделения Западно-Сибирской дороги. Коллектив наш горячо взялся за выполнение самой жизни поставленной задачи. Был составлен детальный план научной организации труда, главным звеном которого явилось строительство поточных механизированных и, частично автоматизированных линий для подъемочного ремонта электровозов, реконструкция вспомогательных цехов с максимальной механизацией работ, рациональной расстановкой оборудования, эффективным использованием имеющихся площадей, улучшением условий труда.

Решению о строительстве поточных линий предшествовала разработка общих принципов организации нового технологического процесса с учетом коренной перестройки техно-

логии подъемочного ремонта электровозов. Был произведен технико-экономический расчет целесообразности внедрения поточных линий. Принципиальные схемы линий были рассмотрены и согласованы на расширенном заседании совета НТО депо с участием работников ПКБ ЦТ МПС, которые впоследствии оказали нам очень большую практическую помощь.

К началу 1968 г. было построено и введено в эксплуатацию пять поточных линий по ремонту крупных узлов и деталей электровозов с соответствующей перестановкой имеющегося оборудования. Две из них — по ремонту тяговых двигателей и тележек электровозов — разработаны ПКБ ЦТ МПС. Поточные линии по ремонту колесных пар, якорей тяговых двигателей и букс спроектировали инженеры деповской группы НОТ Ф. Т. Костюк, А. М. Марамыгин, А. В. Сафронов, А. П. Жеребилов и Э. А. Перфильев. При этом были учтены имеющиеся разработки некоторых элементов, пригодных для линий, в других депо, например, Курган, Иркутск, Красный Лиман, Нижнеудинск, Красноярск, Рыбное и др.

С момента разработки проектной документации поточных линий как в ПКБ ЦТ МПС, так и в депо, до внедрения их в жизнь прошло не более года. Для ускорения дела некоторые узлы в порядке помощи нам изготовляли в других депо. У себя при инструментальном цехе организовали мы экспериментальную группу, к работе которой привлекли из ремонтных цехов лучших квалифицированных слесарей — людей с большой творческой инициативой Н. А. Конова, Ф. Ф. Привалова, В. Я. Захарика, В. А. Киселева и др. Они в основном изготовляли, вели монтаж, а затем и совершенствование линий по ремонту колесных пар, букс и роликовых подшипников.

Наши новаторы и рационализаторы приложили немало стараний, чтобы преодолеть возникавшие в работе поточных линий трудности, настойчиво улучшали и упрощали их конст-

рукции. Так, электрическая схема линии ремонта тягового двигателя, предусмотревшая автоматическое передвижение тележки конвейера по позициям с интервалом 84 мин., оказалась чрезвычайно сложной. В ней насчитывалось свыше 200 реле и более 1000 полупроводников. А четкости в работе не было. Мы сочли целесообразным отказаться от такой автоматики и во много раз упростить схему, оставив в ней всего 23 реле. В настоящее время управление оборудованием линии осуществляется со специальных пультов. Работает безотказно. Много потрудился над этим лучший рационализатор депо и дороги В. Я. Захарик.

Об усилиях депо в области механизации и совершенствования технологии подъемочного ремонта уже рассказывалось в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» (№ 11, 1968 г.). С тех пор внесено немало изменений. Мы полагаем, что, пожалуй, не лишне будет вернуться к этому вопросу еще раз, сделав некоторые дополнения к описанию работы поточных линий.

ПОТОЧНАЯ ЛИНИЯ РЕМОНТА ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НБ-406

Эта линия имеет конвейер разборки тягового двигателя, линию ремонта якорей, устройства передачи остова и якоря в сушильно-пропиточное отделение и обратно и конвейер сборки тягового двигателя. Конвейер разборки представляет собой две тележки общей длиной 16,5 м, одна из которых является ведущей. На этих тележках смонтировано 5 гидродомкратов, которые и устанавливают тяговый двигатель на рабочих позициях линии.

В комплекс устройств конвейера разборки с учетом последовательности выполняемых работ и назначения рабочих позиций, входят вибростенд для испытания двигателей на холостом ходу, кантователь для разборки двигателей с подвесными электрогайковертом и пневмогидравлическим прессом для отворачивания болтов и выпрессовки подшипниковых щитов, камера автоматической продувки остовов от пыли, консольный кантователь для облегчения съема кронштейнов щеткодержателей и ремонта межкатушечных соединений, резервное место для дополнительных работ и место передачи остова в пропитку аккумуляторной тележкой. Вблизи места дополнительных работ смонтирована установка для подогрева катушек обмотки возбуждения током пониженного напряжения перед затяжкой болтов.

Порядок работы конвейера следующий. Обмытый в моечной машине ММД-12 только горячей водой тяговый двигатель подается мостовым краном на передаточную тележку. С тележки в электромашинном цехе краном двигатель устанавливается на вибростенд, где под низким напряжением проверяется состояние коллектора и прослушивается работа подшипников. Здесь же с помощью индукционного съемника распрессовываются лабиринтные кольца.

По окончании подготовительных работ двигатель приподнимается домкратом и, тележка, передвинувшись на шаг, доставляет его на кантователь, где он автоматически зажимается, домкрат опускается и тележка возвращается на прежнюю позицию. Затем электрогайковертом отворачиваются болты, крепящие подшипниковый щит с противоколлекторной стороны, двигатель раскантовывается и щит пневмогидравлическим прессом выпрессовывается. Щиты накапливаются на тележке и передаются для ремонта в щитовое отделение.

Якорь краном извлекается из остова и подается на первую позицию своей линии — в продувочную камеру. Остов на кантователе возвращается в горизонтальное положение и прижимается гидродомкратом. Тележка, сделав следующий шаг, переходит на третью позицию и остов опускается на подставку в автоматической продувочной камере. После продувки остова тележкой конвейера подается на консольный кантователь, где снимаются кронштейны щеткодержателей и ведутся работы по улучшению коммутации. Заканчиваются они на пятой позиции, где после подогрева катушек производится подтяжка полюсных болтов. Далее остов с шестой, последней позиции, домкратом опускается на аккумуляторную тележку, автоматически доставляющую его в сушильно-пропиточное отделение.

Пропитанный остов второй автоматической аккумуляторной тележкой выдвигается на конвейер сборки, устройство которого подобно описанному выше, только на нем не 5, а 3 домкрата. Здесь же на тележке производятся замеры омического сопротивления обмоток главных и дополнительных полюсов, влажности изоляции, сопротивления изоляции и электрической ее прочности. Пройдя операции на консольном кантователе, двигатель попадает на другой кантователь, где производится его сборка с якорем, поступившим с линии ремонта якорей.

После сборки двигатель на вибростенде проверяется на холостом ходу и подается краном на испытательную станцию. Отсюда он попадает на стенд, где ставятся моторно-

осевые подшипники. Расточка их производится в сборе на специальном станке, установленном за станком обточки и шлифовки коллекторов. На этом станке внедрен автоматический пресс-дозатор для брикетирования баббитовой стружки (конструкция его признано изобретением, авторское свидетельство № 252887). Затем двигатель выдвигается в цех подъемочного ремонта.

Якорь после продувки укладывается с помощью поворотного стенда в горизонтальное положение на место осмотра, дополнительной очистки и дефектировки. Для удобства работы здесь предусмотрено вращение якорей на резиновых валиках, имеющих механизированный привод. Далее краном якоря укладываются на накопитель, автоматически осуществляющий передвижение и фиксацию якорей после съема их поочередно тележкой.

Пройдя продорожку на автоматическом станке, якоря перегружаются с помощью поворотной консоли на тележку, подающую их в пропиточное отделение. После пропитки они проходят балансировку, обточку, шлифовку, накатку коллекторов и затем поступают на место накопления и снятия фасок. При этом поворот якорей осуществляется с помощью электропневматических вентилей.

После обдувки коллекторов, якоря тележкой передаются на испытание. Здесь производятся замеры омического сопротивления обмотки, влажности и сопротивления изоляции, проверяется отсутствие витковых замыканий и диэлектрическая прочность изоляции. Отсюда тележкой якорь подается на места накопления. Таких мест три, все они позволяют повернуть якорь в вертикальное положение и подать на кантователь сборки.

Экономический эффект от внедрения линий по ремонту тяговых двигателей — 15,3 тыс. руб. Уровень механизации работ — 80%. Срок окупаемости основной линии по ремонту двигателей 4,5 года, линии якорей — 2 года.

ПОТОЧНЫЕ ЛИНИИ ПО РЕМОНТУ КОЛЕСНЫХ ПАР, БУКС И РОЛИКОВЫХ ПОДШИПНИКОВ

После обмытки в моечной машине ММД-12 колесные пары мостовым краном подаются на передаточный путь из цеха подъема в колесное отделение, имеющий уклон 4%. Колесная пара самоустанавливается на упор-толкатель и далее поступает на манипулятор позиции разборки. Снятие корпусов букс производится с помощью специального съемника, конструкция которого признана изобре-

тением (авторское свидетельство № 255975).

Для распрессовки обоих корпусов букс колесная пара манипулятором поворачивается на 180°. Здесь же на Т-образной направляющей перемещается стойка с индукционным съемником для снятия упорных колец. После разборки колесная пара с помощью упора-толкателя перекачивается на стенд дефектоскопирования и далее, после обработки на бандажном и шеечно-накатном станках, мостовым краном устанавливается на линию подачи колесной пары на сборку, тоже имеющей уклон.

Роликовые подшипники по наклонному открытому лотку попадают в подъемное устройство автоматической моечной машины. Машина за 5 мин. одновременно сбывает 2 подшипника. Потом подшипники выталкиваются на специальный толкатель, направляющий их на стенд для удаления коррозии с наружных колец, и затем по лотку на дефектировку и ремонт. После ремонта и заполнения смазкой подшипники по закрытому лотку подаются на сборку к двум монтажным тележкам. Устройство для выдачи подшипников из лотка имеет пневмопривод.

Корпуса букс в накопителе съемника подаются краном на стеллаж, откуда локтевым краном с пневмоприводом на место сдува наличников и вкладышей подрессорных стоек, далее на строгальный станок для зачистки мест сварки и на карусельный стенд для сборки наличников и вкладышей подрессорных стоек, их приварки и зачистки. После этого корпус буксы консольным краном устанавливается на механический цепной транспортер, подающий его в сборочное отделение на монтажную тележку.

Колесная пара поворотным кругом устанавливается поочередно шейкой оси для монтажа роликовых подшипников и корпуса буксы. Для облегчения монтажа корпуса буксы на подшипники рационализатором Л. Д. Гриченко разработан и изготовлен цилиндрический индукционный нагреватель. После сборки колесная пара сталкивателем подается на стенд

для опробования качества сборки и обработки венцов зубчатых колес и далее на манипулятор поворота колесной пары, осуществляющий поворот ее на 90°, а оттуда сталкивается на путь комплектования колесных пар.

Привод всех толкателей электропневматический. Внедрение этих линий дало экономический эффект в год — 6,2 тыс. руб. Уровень механизации работ возрос до 80%. Срок окупаемости 2 года.

В 1969 г. произведена реконструкция аппаратного цеха с внедрением универсальных стандов по ремонту аппаратуры, заново переделаны в единый комплекс гальваническое и баббито-заливочное отделение. Это позволило избежать лишнюю транспортировку моторно-осевых подшипников на обмеднение и внедрить качественную обмывку и обезжиривание их перед подачей в баббитозаливочное отделение. По-новому организовано отделение ремонта подбивки моторно-осевых подшипников с использованием опыта депо Иркутск, механизирован подъем, разогрев и слив емкостей с осерненной смазкой и др. Заменено устаревшее оборудование.

Внедрена автоматическая вибродуговая наплавка конусов валов тяговых двигателей под слоем флюса при малом токе, во всех цехах монорельсы с тельферами заменены малогабаритными подвесными кран-балками, механизирована притирка пробковых кранов пневматической системы электровозов, внедрено много других приспособлений.

В той или иной мере подверглись реконструкции почти все цеха депо. Многого сделано по улучшению условий труда и внедрению производственной эстетики. Для уменьшения шума генераторная и вентиляционная вынесены в отдельное помещение, многоамперный агрегат испытательной станции аппаратного цеха опущен под пол, там же установлены шумопоглощающие верстаки. Во многих цехах потолки подшиты гипсовой перфорированной плиткой, поглощающей 15% шума, полы в лаборатории, в цехах точных приборов, ав-

томатном, инструментальном и других наклеены резиновой плиткой, пневмогайковерты в электромашином цехе заменены на электрогайковерты, шлифовальные машины УШР оборудованы шумопоглощающими кожухами и т. д. Произведена рациональная окраска помещений и оборудования. Все эти меры позволили улучшить и облегчить труд.

Немало сделано и по улучшению организации труда. Введена диспетчерская связь и диспетчерское управление производством. Благодаря этому у мастеров и бригадиров высвободилось время, которое раньше тратилось на координирование работ по ремонту с взаимосвязанными цехами, отделом снабжения и др. Сейчас все это делает диспетчер.

Диспетчер контролирует своевременность транспортировки деталей по цехам, погрузки и выгрузки оборудования электровозов, поставку запасных частей и материалов, планирует время постановки электровозов на все виды ремонта, дает необходимую информацию, следит за выполнением сетевого графика и ведет исполненный график подъемочного ремонта электровозов. Хотелось бы особенно подчеркнуть — сетевой график подъемочного ремонта электровозов строго согласован с графиком материально-технического обеспечения.

Внедрение сетевого графика и диспетчерского управления дало возможность более рационально организовать производство, точно знать обстановку, полностью контролировать ход работ и, как следствие, — вовремя выявлять и предупреждать возможные срывы срока ремонта.

ГОТОВА достойную встречу XXIV съезду КПСС, коллектив депо поставил перед собой задачу — добиться дальнейшего совершенствования поточных линий и научной организации труда. С огромным удовлетворением мы ознакомились с опубликованным в печати проектом Директив XXIV съезда КПСС по девятой пятилетке. Мы тщательно обсудим и составим, как того требует партия, пятилетний план развития нашего депо.

Встав на предсъездовскую трудовую вахту, коллектив наш принял повышенные социалистические обязательства. Он дал слово досрочно завершить план перевозок первого квартала первого года новой пятилетки, на сэкономленной электроэнергии в день открытия съезда провести 125 грузовых поездов.

Ю. Д. Бочаров,
начальник локомотивного депо
Московка Западно-Сибирской

Э. С. Смахтин,
начальник технического отдела

г. Омск

Главная задача пятилетки состоит в том, чтобы обеспечить значительный подъем материального и культурного уровня жизни народа на основе высоких темпов развития социалистического производства, повышения его эффективности, научно-технического прогресса и ускорения роста производительности труда.

Из проекта ЦК КПСС «Директивы XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы»

ДЕЛА КОЛЛЕКТИВА
ТУАПСИНСКОГО ЭНЕРГОУЧАСТКА

УДК 621.331:621.311.4.004.5

В эти дни каждый коллектив, каждый советский человек как бы спрашивает себя: чем встречает он съезд ленинской партии, что сделал в честь этого знаменательного события? И отвечая самим себе, рапортуя Родине, партии, работники Туапсинского участка энергоснабжения с полным правом могут сказать, что к съезду пришли они с хорошими производственными делами.

Как и все советские люди, туапсинцы трудились с большим вдохновением. Они с опережением на 113 дней завершили пятилетку, производительность труда за эти годы возросла на 26,7%, сэкономлено на тяге поездов почти 20 млн. квт·ч электроэнергии и 3,6 млн. квт·ч на собственных нуждах, реализовано 511 рацпредложений с экономическим эффектом 479 тыс. руб.

Идя навстречу XXIV съезду КПСС, наши электрификаторы взяли новые повышенные социалистические обязательства. Мы дали слово в период декабрь 1970 г. — март 1971 г. получить 6 000 руб. сверхплановой прибыли, внедрить 25 рацпредложений, ввести в эксплуатацию инверторный агрегат на подстанции Тверская, там же в Тверской и на подстанции Куринская завершить монтаж полупроводниковых выпрямителей, на подстанции Гойх заменить силовой трансформатор и др.

Планы большие, они успешно претворяются в жизнь. Электрификаторы участка прилагают все свои силы, чтобы достойно встретить съезд ленинской партии. У нас много хороших коллективов. Об одном из них, о людях подстанции Кабардинская нам хотелось бы сказать особо.

Подстанция эта почти ровесница XXIII съезда КПСС. И все, что в ней

сделано, чего достиг коллектив, приходится как раз на минувшее пятилетие, итоги которого и подводит сейчас наша страна.

На примере Кабардинской как нельзя лучше виден стремительный рост нашей техники. В дни пуска — это был август шестьдесят пятого — здесь были смонтированы ртутные выпрямители. Уже через год, добившись устойчивой работы оборудования и полной автоматизации производственных процессов, подстанция была переведена на обслуживание оперативно-ремонтным персоналом с дежурством на дому. Этот прогрессивный метод эксплуатации дал возможность высвободить для других объектов двух дежурных электромехаников, повысить производительность труда, улучшить качество планово-предупредительных ремонтов, экономить электроэнергию за счет отключения отопления и освещения в ночное время.

Маленький коллектив кабардинцев очень скоро своей образцовой и дружной работой обратил на себя внимание. Выйдя однажды победителем в социалистическом соревновании цехов энергоучастка, он никому с

тех пор первенства своего не уступает. Подстанция удостоена высокого звания предприятия коммунистического труда.

В 1969 г. дорога наша получила первый полупроводниковый выпрямитель. Решено было установить его на Кабардинской с тем, чтобы потом заменить здесь и второй ртутник. Коллектив подстанции проявил много творческой инициативы и в короткий срок освоил новую технику, которую кстаи говоря, своими силами и смонтировал. При этом кабардинцы посвоему и очень удачно решили вопрос вентиляции.

Второй полупроводниковый агрегат был установлен и тоже своими силами ко дню Ленинского юбилея. 22 апреля 1970 г. подстанция Кабардинская полностью переведена на кремниевые выпрямительные агрегаты большой мощности.

Летом 1970 г. на нашем участке для подстанций введена балльная оценка технического состояния оборудования, состояния охраны труда, техники безопасности и промсанитарии. Кабардинская и здесь вышла на первое место с общей балльной оценкой «отлично».

Работают на Кабардинской люди пытливые, влюбленные в свое дело. Начальник подстанции В. Г. Коробейников сумел сплотить отличный коллектив, который трудится с большим старанием. Люди учатся, настойчиво повышают свой технический уровень. Старший электромеханик И. А. Руденко и электромеханик Т. Д. Курнев пришли на подстанцию техниками, а вот электромеханик В. Я. Лукаш учился заочно и окончил техникум в 1969 г.

Успешно завершив последний год пятилетки, коллектив подстанции Кабардинская добивается новых трудовых успехов, много делает для дальнейшего повышения производительности труда и культуры производства, улучшения условий работы. Свои производственные достижения он посвящает открывающемуся съезду ленинской партии.

Е. Д. Кузнецов,
начальник Туапсинского участка
энергоснабжения Северо-
Кавказской дороги

Коллектив тяговой подстанции Кабардинская. Слева направо: В. Г. Коробейников — начальник подстанции; Т. Д. Курнев — электромеханик; Н. С. Арсеньев — электромеханик; П. И. Степченко — уборщица; В. П. Волобуев — электромонтер; И. А. Руденко — старший электромеханик и В. Я. Лукаш — электромеханик



ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭЛЕКТРО- ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

УДК 621.335.2.004.68

Проф. д-р техн. наук Б. Н. Тихменев,
руководитель отделения электрификации ЦНИИ МПС

Наша Родина, успешно завершив восьмью пятилетку, вступила в новый исторический этап своего развития. XXIV съезд КПСС, который весь советский народ встречает с огромным воодушевлением, определит главные направления и рубежи дальнейшего роста экономического могущества нашей страны. Об этом свидетельствует проект Директив XXIV съезда КПСС, который горячо одобрен советским народом. В пятилетке уделяется большое внимание развитию транспорта на основе всемерного применения новейших достижений науки и техники.

Доктор технических наук профессор Н. А. Фурьянский в статье «Основные направления развития электрической и дизельной тяги» (Журнал № 10, 1970 г.) изложил ряд важных положений по этой проблеме.

В настоящей статье мне хотелось бы высказать суждения по некоторым вопросам совершенствования электроподвижного состава.

Крупные успехи в силовой полупроводниковой технике и в развитии электронных систем управления, как известно, открыли принципиально новые и обширные возможности совершенствования электроподвижного состава (э. п. с.) как переменного, так и постоянного тока. Пути реализации этих возможностей изучаются многими организациями у нас и за рубежом. Немало уже сделано, но во многих вопросах нет еще установленных решений.

В нашей стране в короткие сроки в производстве электровозов и моторных вагонов переменного тока осуществлен переход с ртутных выпрямителей (игнитронов) на кремниевые. Имеются успехи в совершенствовании этих выпрямителей: с повышением класса кремниевых диодов и особенно с применением лавинных диодов резко сокращено количество вентилях в выпрямительных установках, уменьшены их габаритные размеры и вес, снижены потери энергии.

Внедрение тиристорных преобразователей пока находится еще в начальной стадии, хотя исследования ведутся широким фронтом и во мно-

гих направлениях достигли стадии опытных образцов э. п. с. На повестке дня стоят вопросы внедрения тиристорных систем в серийное производство нового и модернизируемого э. п. с. В решении этих вопросов целесообразно соблюдать очередность, идти от простых систем тиристорных преобразователей к более сложным — большей типовой мощности, с более сложными функциями и системами управления. Такая очередность облегчит освоение преобразователей в производстве и эксплуатации.

ЭЛЕКТРОВОЗЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Тиристоры нашли первое применение на электровозах переменного тока ВЛ80Т, принятых к серийному производству, на которых тиристорный преобразователь служит для возбуждения тяговых двигателей при реостатном торможении. Малая мощность, необходимая для управления тиристорным возбудителем, позволила удачно автоматизировать режим торможения.

Плавное регулирование напряжения посредством тиристорov осуществлено на опытном электровозе ВЛ60-533КУ. По такой системе в текущем году будет модернизирована установочная партия электровозов ВЛ60.

Исследования привели к четырехзонному плавному межступенчатому регулированию напряжения с помощью преобразователя, состоящего в основном из лавинных диодов, но дополненного тиристорными ответвлениями в двух плечах выпрямительного моста. Количество тиристорov в этом случае невелико и составляет 10—15% общей типовой мощности вентилях преобразователя.

Переключение диодных и тиристорных ответвлений производится без переходных реакторов контакторами группового переключателя, конструкция которого существенно проще групповых контроллеров электровозов ВЛ60К и ВЛ80К. Он имеет всего 4 рабочих позиции и, осуществляя все

переключения цепей без тока, не имеет контакторов с дугогашением.

Испытания электровоза ВЛ60-533КУ и последующая работа его в эксплуатационных условиях подтвердили, что плавное регулирование существенно улучшает тяговые свойства, позволяя полнее использовать предельные условия сцепления при вождении и при трогании поездов с места на тяжелых подъемах.

Преимущества плавного регулирования напряжения будут использованы значительно эффективнее, если осуществить автоматическое управление под контролем датчика боксования. Такая система, назовем ее динамическим управлением (ДУ), должна обеспечивать медленное и плавное понижение напряжения на двигателях, если начавшееся проскальзывание осей не прекращается умеренной подачей песка. Расчеты показывают, что ДУ позволит преодолевать затяжные подъемы, лимитирующие по условиям сцепления, при меньшей затрате песка.

При применении ДУ целесообразно иметь плавное регулирование не только напряжения на тяговых двигателях, но и их возбуждения. Это, как известно, также осуществляется посредством тиристорov, например, путем замены ступенчатого регулирования сопротивлений, шунтирующих обмотки возбуждения, импульсным.

Значительный эффект в повышении предельной по сцеплению силы тяги электровозов могут обеспечить системы автоматической стабилизации сцепления АСС и электрического спаривания осей ЭСО, разработанные ЦНИИ МПС. Система АСС посредством тиристорov осуществляет быстродействующее индивидуальное регулирование силы тяги осей электровоза в соответствии с условиями сцепления. В системе ЭСО дополнительные диодные цепи в силовой схеме обеспечивают необходимое перераспределение нагрузок якореи тяговых двигателей и силы тяги между осями при возникновении пробуксовок. Эти системы позволяют повысить веса поездов в тех случаях, когда они

ограничены условиями сцепления, и снизить расход песка, когда веса поездов ограничены нагревом тяговых двигателей.

В межступенчатом регулировании напряжения и плавном регулировании возбуждения тиристоры играют вспомогательную роль, а основная часть преобразователя состоит из диодов. В этом случае могут быть применены тиристоры относительно малой типовой мощности, т. е. уже теперь возможно внедрение этих систем в серийное производство. Значительно сложнее преобразователи, необходимые для рекуперативного торможения электровозов переменного тока. В этом случае электровоз должен быть оборудован выпрямительно-инверторным преобразователем (ВИП), состоящим полностью из тиристоров с высокими техническими параметрами.

Ныне на НЭВЗе построены три опытных электровоза ВЛ80Р с рекуперативным торможением, которые проверяются в эксплуатационных условиях, причем производится отработка элементов схем и оборудования.

Испытания ВЛ80Р вновь подтвердили эффективность рекуперативного торможения на электровозах переменного тока и большие преимущества тиристоров перед игнитронами по тормозным и энергетическим показателям рекуперации. Здесь применена бесконтактная система плавного четырехзонного регулирования напряжения как в режиме тяги, так и рекуперативного торможения. Система управления выполнена на современных магнитно-электронных элементах и герконах (герметизированных контактах).

Опыт постройки ВЛ80Р показал возможность создания электровозов с бесконтактным регулированием и рекуперацией на базе уже освоенных промышленностью тиристоров с номинальным током 200 а 8-го класса, но одновременно установлена необходимость существенного повышения типовой мощности тиристора. Следует признать, что на основе существующих тиристоров можно завершить отработку схем и оборудования электровозов с рекуперативным торможением, но для широкого их внедрения необходим переход на тиристоры с более высокими техническими данными.

Исследования последних лет позволяют наметить пути дальнейшего совершенствования электровозов с рекуперацией. В первую очередь, очевидно, здесь также целесообразно введение системы ДУ.

Наличие на этих электровозах независимого возбуждения тяговых двигателей в режиме рекуперации и индивидуальной защиты двигателей

быстродействующими автоматами позволяет рассмотреть вопрос о применении независимого возбуждения двигателей также и в режиме тяги. Преимущество независимого возбуждения, проявляющиеся в жестких тяговых характеристиках двигателей, обеспечивающих противобоксочные качества и высокое использование сцепного веса электровоза, известны давно. Однако практическое применение независимого возбуждения было невозможно ввиду трудностей, которые возникали в обеспечении равномерного распределения нагрузок между параллельными цепями двигателей при машинных возбудителях и в ограничении колебаний тока и силы тяги электровоза при ступенчатом регулировании.

Плавное регулирование напряжения на двигателях и индивидуальное регулирование возбуждения посредством тиристорных схем позволяют преодолеть эти трудности. Для этого прежде всего необходимо автоматизировать процесс регулирования напряжения, поскольку неизбежна неравномерность в изменении напряжения при ручном управлении будет вызывать резкие колебания нагрузки тяговых двигателей с жесткой характеристикой.

Выравнивание нагрузок соединенных параллельно двигателей должно осуществляться регулированием их возбуждения под воздействием индивидуальных датчиков тока. При этом соответствующий коэффициент усиления системы управления может обеспечить необходимую равномерность в распределении нагрузок при допустимых расхождениях магнитных характеристик двигателей и диаметров колес. Выполненные ЦНИИ МПС исследования подобной системы на экспериментальной моторвагонной секции подтверждают возможность решения этой задачи.

При независимом возбуждении становятся ненужными тормозные переключатели, контакторы, сопротивления и индуктивные шунты цепей шунтировки обмоток возбуждения. Обмотка возбуждения тяговых двигателей может быть выполнена на меньший ток, чем якорь, и оптимальный для тиристорного возбудителя. Попутно целесообразно изъять и реверсоры, заменив их двумя встречно включенными тиристорными возбудителями. В результате силовая схема полностью освобождается от оперативной коммутационной аппаратуры.

Существенно также то, что на э. п. с. переменного тока замена последовательного возбуждения независимым благоприятно влияет на к. п. д., поскольку устраняются потери энергии в сопротивлениях, шунтирующих обмотки возбуждения тяговых двигателей, вызываемые переменной со-

ставляющей пульсирующего тока.

Система выравнивания нагрузок двигателей может быть использована и в режиме рекуперации. С ее введением индивидуальные стабилизирующие сопротивления в цепях двигателей теряют значение как средство выравнивания нагрузок. Помимо упорочения оборудования, изъятие стабилизирующего сопротивления обеспечит повышение к. п. д. электровоза при рекуперации на 10—15%.

На электровозах без рекуперации для стабилизации сцепления целесообразнее применение системы ЭСО.

Следующим этапом внедрения тиристорных преобразователей на перспективном э. п. с. должны явиться электровозы с бесколлекторными двигателями. В этом случае типовая мощность тиристорных преобразователей еще больше и функции сложнее. И все же сегодня уже многое сделано в разработке проблемы бесколлекторных двигателей.

Как известно, исследования ведутся в двух направлениях. Первое базируется на принципе так называемого вентильного двигателя (ВД), конструктивно сходного с синхронной машиной (с обмоткой возбуждения постоянного тока в роторе). Коммутация тока в трехфазной или многофазной обмотке его статора осуществляется тиристорным преобразователем — коммутатором. Второе базируется на асинхронном двигателе (АД) с короткозамкнутым ротором в сочетании с тиристорным преобразователем числа фаз и частоты.

Оба принципа проверены уже на экспериментальных образцах электровозов. Получены благоприятные результаты по обеим системам. Сейчас нет сомнения в том, что проблема бесколлекторного двигателя будет решена и в перспективе бесколлекторные двигатели придут на смену современным коллекторным.

Трудно пока оценить преимущества и недостатки двух систем. В обоих случаях конструкция тягового двигателя по сравнению с современным коллекторным, особенно компенсированным двигателем, резко упрощается и существенно повышается его надежность. Вентильный двигатель несколько сложнее асинхронного, поскольку в роторе его имеется обмотка возбуждения и требуются контактные кольца. Однако АД требует более сложной системы преобразования тока: необходим выпрямитель для предварительного преобразования переменного тока в постоянный и инвертор с системой принудительной коммутации тока для преобразования постоянного тока в трехфазный ток переменной регулируемой частоты.

Преимущество ВД в простоте преобразователя будет особенно велико

при введении рекуперативного торможения. Если будет успешно решена проблема устойчивости режима инвертирования на тяговую сеть без стабилизирующих сопротивлений, о которой уже упоминалось выше, на электровозе с ВД для осуществления рекуперации не потребуются дополнительного силового оборудования.

По-видимому, иначе отразится введение рекуперации на электровозе с АД. Здесь потребуется заменить входной выпрямитель на тиристорный ВИП, подобный преобразователю электровоза ВЛ80Р, и существенно усложнить инвертор двигателей.

В связи с двойным преобразованием на электровозах с АД можно ожидать несколько больших потерь энергии. Однако приведенные сравнительные данные по двум системам являются весьма предварительными, а в процессе дальнейшей отработки систем возможны еще существенные достижения. Поэтому целесообразно продолжить совершенствование обеих систем.

Профессор Н. А. Фурьянский в упомянутой статье, опубликованной в журнале «Электрическая и тепловозная тяга», уже показал преимущества мономоторного привода для перспективных локомотивов и отметил эффективность применения в этом случае бесколлекторных двигателей.

Следует добавить только, что в мономоторном приводе бесколлекторные двигатели имеют еще, большие преимущества, чем в индивидуальном.

Даже при мощности на одну ось 1 000 квт, которая может быть использована уже сейчас, при нагрузке 23 т, мощность двигателя двухосной тележки составит 2 000 квт. Но двигатель такой мощности, по-видимому, может быть выполнен только двухколлекторным, точнее, в виде сдвоенной машины, имеющей два якоря на общем валу и две полюсные системы на остовах, и должен иметь сравнительно низкую скорость вращения. Это будет тяжелая и конструктивно сложная машина, не дающая больших преимуществ перед двумя двигателями половинной мощности.

Бесколлекторный двигатель практически при любой мощности может быть выполнен в виде нормальной машины с единой активной системой и повышенной скоростью вращения, что обеспечит соответствующее уменьшение габаритных размеров и веса двигателя. Мономоторный привод в отличие от индивидуального позволит реализовать преимущество бесколлекторных двигателей в скорости вращения, так как редуктор в этом случае может быть выполнен двухступенчатым и в выборе передаточного числа не будет ограничений.

ЭЛЕКТРОПОЕЗДА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Для электропоездов пригородного сообщения, как известно, рекуперация может обеспечить до 20—25% экономии энергии, если характеристики обеспечивают возврат энергии в широком диапазоне, распространяющемся до низких скоростей движения. Такими качествами обладает рекуперативное торможение моторных вагонов переменного тока при использовании тиристорных преобразователей. Поэтому на моторных вагонах переменного тока целесообразно применение только бесконтактных выпрямительно-инверторных преобразователей для плавного пуска и рекуперативного торможения.

Следует учитывать, что рекуперация на моторных вагонах не вызывает повышения напряжения в сети и потребление энергии рекуперации через трансформаторы тяговых подстанций в общей сети энергоснабжения всегда обеспечено. Поэтому здесь нет тех ограничений, которые возникают на участках постоянного тока, особенно при отсутствии на тяговых подстанциях инверторных агрегатов или поглощающих устройств.

Выполненные уже исследования позволяют строить опытные поезда с рекуперативным торможением и готовить внедрение их в производство и эксплуатацию.

Вместе с тем к моторным вагонам переменного тока в полной мере относятся пути дальнейшего совершенствования системы — применение независимого возбуждения в режиме тяги и изъятие стабилизирующих сопротивлений. Следует признать внедрение рекуперации на электропоездах одной из первоочередных задач.

Казалось бы, целесообразно распространить на электропоезда и разработки в области бесколлекторных двигателей. Однако следует иметь в виду, что в этом случае отсутствует главный стимул к решению проблемы бесколлекторного тягового двигателя — ограничение по мощности, с которым мы встречаемся в коллекторных двигателях для перспективных электровозов и прежде всего грузовых.

Преимущества бесколлекторного двигателя могут проявиться в большей мере при применении на электропоездах мономоторных тележек с двигателем около 500 квт.

К этому необходимо добавить, что в отличие от электровозов, где только дальнейшие глубокие исследования могут определить выбор между ВД и АД, для моторных вагонов ВД имеет явные преимущества и они ясны сейчас. На моторных вагонах отпадает необходимость в значительном повышении типовой мощности

тиристорного преобразователя ВД для создания необходимого запаса на случай задержки пуска при неподвижном электровозе, когда нагружается только часть тиристорных преобразователей. Поэтому преимущества в простоте преобразователей будут еще большими. Существенно меньшее значение имеют и некоторые преимущества асинхронного двигателя в простоте конструкции ротора.

ЭЛЕКТРОПОЕЗДА ПОСТОЯННОГО ТОКА

Тиристорные преобразователи в виде различных систем импульсного регулирования напряжения при безреостатном пуске и в режиме рекуперации, плавного регулирования пуско-тормозных сопротивлений и возбуждения тяговых двигателей найдут применение на моторных вагонах постоянного тока.

В этой области разработки также ведутся многими организациями и уже имеются существенные достижения. Создан и проходит наладку поезд с частотным импульсным регулированием напряжения и рекуперацией по системе, предложенной МЭИ. Прибалтийской дорогой в содружестве с РФ ВНИИВ и Таллинским электротехническим заводом выполнены опытные моторные вагоны с широтным импульсным безреостатным пуском, осуществлен безреостатный пуск и рекуперация на батарею на опытном контактно-аккумуляторном поезде.

Не вызывает сомнения эффективность применения тиристорных импульсных систем на электропоездах постоянного тока, которые обеспечивают существенную экономию энергии, повышение ускорения при пуске поездов и замедления при электрическом торможении, плавность режимов пуска и торможения, повышенную эффективность применения «автомашиниста». Импульсное регулирование может ограничить повышение напряжения на тяговых двигателях при рекуперации, что повысит его надежность.

Эти преимущества выдвигают проблему введения импульсного регулирования на электропоездах постоянного тока в число первоочередных. При этом выполненными уже разработки позволяют перейти от экспериментальных работ к созданию промышленных образцов моторных вагонов с импульсным регулированием.

Имеющиеся уже данные позволяют на основе инженерных расчетов и сравнений сделать выбор между возможными вариантами систем импульсного регулирования. Исходным должен явиться выбор основных данных тягового двигателя и прежде все-

го напряжения на коллекторе (1 500, 750 в) с учетом режима рекуперации. При этом необходимо учесть и положительные результаты проверки в эксплуатации двигателя РТ-117.

По мнению автора, в выборе систем регулирования следует отдать предпочтение импульсному безреостатному пуску с прямым включением двигателей на сеть в конце. Следует ввести импульсное регулирование возбуждения тяговых двигателей и использовать его как в режиме тяги, так и рекуперации.

В режиме рекуперации импульсный преобразователь должен оставаться включенным также в начале торможения, в области высоких скоростей, предотвращая чрезмерное повышение напряжения на тяговых двигателях. После окончания торможения за счет усиления возбуждения двигателей импульсный преобразователь должен понижать напряжение, поддерживая тормозной режим в области низких скоростей.

ЭЛЕКТРОВОЗЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Перспективные системы преобразования и регулирования найдут применение и на электровозах постоянного тока. Нет сомнения в целесообразности использования тиристорного преобразователя взамен мотор-генератора для возбуждения тяговых двигателей при рекуперации. Импульсное регулирование будет полезным для плавного регулирования пусковых сопротивлений и возбуждения двигателей в режиме тяги.

Дополнительного изучения требует замена системы реостатного пуска с перегруппировкой двигателей на безреостатное импульсное регулирование при постоянном соединении двигателей. При редких пусках введение импульсного безреостатного регулирования на грузовых электровозах не дает существенной экономии энергии и основное преимущество следует усматривать в параллельном (по два последовательно) соединении двигателей, что позволит более эффективно применить новые системы стабилизации сцепления и, главное, устранить возможность разносного боксования осей, опасного в отношении круговых огней в двигателях.

Однако достижение этого результата требует установки импульсного преобразователя, соответствующего полной мощности электровоза. При этом электровоз лишается ступеней

скорости на промежуточных группировках двигателей. На этих скоростях он будет работать с питанием двигателей от преобразователя, т. е. с потерями энергии в последнем, что снижает эффективность безреостатного регулирования. Этот недостаток относится и к режиму рекуперации. Можно, конечно, безреостатное импульсное регулирование сочетать с перегруппировкой двигателей, но такое решение представляется чрезмерно сложным.

Автор полагает, что для грузовых электровозов постоянного тока 3 000 в целесообразно применить плавное импульсное регулирование пусковых сопротивлений с бестоковой коммутацией секций контакторами, сохранить перегруппировку тяговых двигателей, ввести плавное импульсное регулирование возбуждения и систему ЭСО для стабилизации сцепления.

Для режима рекуперации, кроме тиристорного возбудителя, целесообразно применить тиристорный импульсный бустер, который позволит поддерживать на тяговых двигателях в режиме рекуперации напряжение на уровне 3 600 в. Такой бустер обеспечит повышение надежности двигателей в тормозном режиме и снимет ограничение в выборе оптимального напряжения в сети для режима тяги. Поскольку наибольшее напряжение бустера будет всего около 400 в, он и фильтрующего к нему будут много легче и дешевле, чем для преобразователя при полном безреостатном регулировании.

Интересен опыт применения частотно-импульсного регулирования в системе электрической тяги 6 кв, предложенной МЭИ. Здесь импульсный преобразователь постоянно преобразует полную мощность электровоза, тяговые двигатели которого включены по два последовательно и работают при напряжении 3 000 в. Отказ от перегруппировки двигателей и постоянное преобразование тока, сопряженное с дополнительными потерями энергии, в этом случае оправдываются существенным выигрышем на потерях энергии в тяговой сети.

Такая система имеет значительные преимущества перед системой постоянного тока 3 кв по устройствам энергоснабжения и по электровозам, которые будут иметь лучшие тяговые свойства благодаря постоянной группировке двигателей. Имеют значение также благоприятные условия работы для тяговых двигателей по напряжению, которое может поддерживаться оптимальным в режиме тяги и в режиме рекуперации.

Однако перспективность электровозов 6 кв определяется технико-экономической эффективностью применения новой, третьей, системы электрической тяги на сети железных дорог СССР.

В анализе этого вопроса необходимо учитывать отсутствие удовлетворительных решений для электровозов двойного питания при стыковании участков переменного тока 25 кв и постоянного тока 6 кв.

Кроме того, необходимо оценить возможность применения в перспективе на электровозах 6 кв бесколлекторных двигателей, а также оценить, будет ли достаточно напряжение сети 6 кв для перспективных электровозов, поскольку дальнейшее повышение напряжения э. п. с. на основе импульсного преобразования, по-видимому, практически неосуществимо.

Применение силовой электроники и бесконтактных систем управления, автоматизации и защиты в сочетании с современными системами тягового привода позволит дать железнодорожному транспорту надежные, высокопроизводительные и экономичные электровозы и электропоезда. Мощность восьмиосных электровозов может быть доведена до 12 000 квт, причем будет обеспечено использование этой мощности по условиям сцепления. Автоматизация управления и системы, повышающие использование сцепного веса, должны снизить применение песка, как средства борьбы с боксованием. Должен быть снижен расход энергии на тягу поездов за счет внедрения рекуперации на э. п. с. переменного тока, безреостатного пуска и рекуперации при импульсном регулировании на электропоездах постоянного тока, сокращение потерь энергии в преобразователях и во вспомогательных машинах.

Тяговой привод с опорно-рамными и бесколлекторными двигателями, бесконтактные, резервированные системы управления должны обеспечить дальнейшее повышение надежности электроподвижного состава и снижение расходов на его техническое содержание.

Многие из упомянутых проблем, как это видно из статьи, уже находят в той или иной мере практическое решение. В перспективе ближайшего пятилетия несомненно, дальнейший технический прогресс в области конструирования и эксплуатации электроподвижного состава железных дорог СССР.

Экономим топливо на маневровых тепловозах

УДК 625.283-843.6-6.004.18

От общих расходов в условиях локомотивного депо Брянск II затраты на топливо для маневровых тепловозов на 1000 ч работы составляют 26%, поэтому рациональное использование дизельного топлива приобретает весьма важное значение.

Какими же путями можно достичь экономии топлива при выполнении заданного объема маневровой работы?

Наиболее эффективным способом является укрепление делового содружества локомотивных бригад с составителями и дежурными по станции. Это позволит в каждом случае выбирать наиболее правильный вариант выполнения маневров, исключая лишние операции. Было бы полезным применять различные формы материального и морального стимулирования составителей за экономию дизельного топлива.

Значительный эффект может дать изучение специфических условий использования тепловозов на маневрах, разработка и внедрение на основе этого рациональных режимов работы тепловоза. Анализ показывает, что маневровый тепловоз простаивает с работающим на нулевой позиции дизелем около половины всего времени. Так, на Восточной горке ст. Брянск II тепловозы ТЭМ2 стоят в течение 47,5% времени, на ст. Брянск-Восточный — 51,5%.

На менее интенсивных участках маневровой работы простой достигает 56—60% всего бюджета времени. Если учесть, что при движении на выбеге и в режиме торможения дизель работает без нагрузки еще около 20%, то общая продолжительность использования холостого хода для дизелей маневровых тепловозов составляет 65—70% времени с расходом топлива 23—28% от всего количества.

Между числом оборотов холостого хода и часовым расходом дизельного топлива существует нелинейная зависимость. Даже при небольшом понижении минимального числа оборотов расход топлива резко снижается.

В порядке опыта на тепловозе ТЭМ2-014 мы понизили обороты на нулевой позиции с 300 до 240. При этом давление масла поддерживалось 1,75 ат и вспомогательный генератор обеспечивал напряжение 75 в. В результате общий расход топлива сократился на 3—4%. Очевидно, на маневровых тепловозах можно несколько понизить число оборотов холостого хода. К этому следует относиться осторожно, так как чрезмерное снижение оборотов может повлиять на состояние дизеля. Желательно, чтобы ЦТ МПС и ЦНИИ провели широкую экспериментальную проверку и дали рекомендации об оптимальной величине минимальных оборотов холостого хода для разных типов дизелей.

Дизель маневрового тепловоза под нагрузкой крайне мало работает в установившихся режимах. Это связано с необходимостью частого изменения позиций контроллера и скачкообразными увеличениями или уменьшениями нагрузки. В результате удельный расход топлива, составляющий, например, для дизеля ПД1 на номинальной нагрузке около 178 г/э. л. с. ч, в этих случаях возрастает до 220—240 г/э. л. с. ч. Поэтому маневровым машинам необходимо выбирать такие режимы разгона и движения, при которых возможно реже приходилось бы менять позицию контроллера. Необходимо предупреждать возможные боксования, так как они приводят к резкому изменению нагрузки на дизель и, как следствие, к увеличению расхода топлива.

Вряд ли целесообразным является применение на маневровых тепловозах охлаждения наддувочного воздуха. По нашему мнению, при использовании на маневрах в основном частичных нагрузок (3—5-я позиции) это не только не дает пользы, но и ведет к увеличению расхода мощности на вспомогательные нужды, т. е. увеличивает расход топлива. Поэтому контур охлаждения наддувочного воздуха мы отключаем.

В зависимости от типа маневрового тепловоза и режима работы на привод вентилятора холодильника затрачивается от 15 до 84 л. с. Для маневровой работы, характеризующейся сравнительно небольшими перемещениями локомотива и частыми остановками, эта мощность, как правило, завышена. В зимнее время на малоинтен-

**Экономьте
электроэнергию
и топливо!**

сивном участке работы мы, например, пробовали совсем отключать привод вентилятора и обеспечивали поддержание оптимальной температуры масла и воды с помощью только жалюзи. Очевидно, в сокращении мощности на привод вентилятора холодильника имеются резервы, которые позволят сберечь дизельное топливо.

На некоторых маневровых тепловозах (ТГМЗБ и др.) автоматическое регулирование работы холодильника спроектировано не совсем удачно. При понижении температуры до первого предела одновременно выключается вентилятор и закрываются жалюзи, что ведет вновь к быстрому нарастанию температуры и более частому включению вентилятора. Небольшое изменение в схеме термореле ТПД-4П (шунтирование блокировки Р1 и удаление переключки между контактами микровыключателя Т1 и Т2) позволяет при отключении вентилятора холодильника жалюзи держать открытыми. Такая переделка может быть легко выполнена в любом депо, что позволит несколько сократить длительность работы вентилятора и, следовательно, уменьшить расход топлива.

Обычно при проектировании дизелей заводы и институты стараются получить минимальный удельный расход топлива на номинальном режиме. Для маневровых тепловозов, использующих в основном частичные нагрузки, этот расход не является показательным. Поэтому для них необходимо создавать дизели, имеющие более высокий к. п. д. именно в зоне средних оборотов (3—5-я позиции контроллера).

Каждый маневровый машинист должен хорошо знать зависимость к. п. д. дизеля от числа оборотов и к. п. д. тепловоза от скорости. Это позволит по возможности выбирать наиболее рациональные режимы работы и на основе этого выработать практические навыки.

На маневровых тепловозах с гидропередачей, например, при движении с небольшими скоростями (до 10—12 км/ч) следует использовать маневровый режим, так как это дает возможность работать в области более высоких значений к. п. д. гидропередачи. В то же время при разгоне до больших скоростей необходимо переключать передачу на поездной режим, при котором удельное сопротивление движению тепловоза значительно меньше.

Тщательное изучение конструкции тепловоза и его тягово-экономических характеристик позволит маневровым машинистам выбирать в каждом случае наиболее экономичные режимы и добиваться сокращения расхода топлива.

Канд. техн. наук А. А. Лабут,
главный инженер депо Брянск II

г. Брянск

3*

МАШИНИСТ-ИНСТРУКТОР

ИЗ ОРСКА

КОММУНИСТ РАШЕВСКИЙ



Большим уважением пользуется в депо Орск Южно-Уральской дороги машинист-инструктор Василий Тимофеевич Рашевский. Он трудится здесь 20 лет. Был помощником и машинистом паровоза, потом помощником и машинистом тепловоза. Работал и учился заочно в Ташкентском институте инженеров железнодорожного транспорта, который окончил в 1959 г. Через год его назначили машинистом-инструктором, а в 1967 г. — машинистом-инструктором по автотормозам.

Часто Василий Тимофеевич читает в депо лекции по автотормозам. «Вот бы нам еще действующие модели тормозного оборудования, чтобы все, как на локомотиве», — как-то сказали ему товарищи. Идея понравилась. Хоть и не просто это было и времени потребовало немало, но сделал машинист-инструктор действующие модели. Не один, конечно. Это было бы не под силу. Помогали многие, особенно общественные машинисты Г. Н. Филимонов и А. А. Зимин. Оборудование монтировали вместе. И вот теперь, изучая в техническом кабинете действие автотормозов, работники депо от души благодарят Рашевского и его помощников.

С большим энтузиазмом приняли орские тепловозники повышенные социалистические обязательства в честь XXIV съезда КПСС. Рашевский — коммунист. И вместе со всем коллективом он настойчиво добивается претворения этих обязательств в жизнь.

В прошлом году в дни ленинской трудовой вахты Василий Тимофеевич награжден памятной Юбилейной медалью.

Инж. Б. Ашмарин

Факторы, влияющие на выход из строя цилиндровых втулок дизелей 2Д100

В июле 1970 г. в локомотивном депо станции Максим Горький увеличился выход из строя цилиндровых гильз. В связи с этим были проверены условия работы тепловозов ТЭЗ на участке Максим Горький—Саратов, так как анализ межпоездных ремонтов показал, что именно с этого участка локомотивы заходят на внеплановый ремонт по порчам цилиндровых втулок и тяговых электродвигателей.

Длительными наблюдениями выявлено, что машинисты депо Петров Вал и Саратов иногда водят поезда выше графической весовой нормы. На напряженных перегонах при температуре окружающего воздуха $+33^{\circ}\text{C}$ из-за недостатка охлаждающей способности холодильника они не поддерживают расчетной скорости передвижения тепловоза. Этим нарушается § 21 ППТР, где в поездной работе для тепловозов ТЭЗ на подъемах длиной 500 м допускается скорость не менее 16 км/ч. Вождение таких составов запрещено также приказом министра путей сообщения № 17Ц от 15 мая 1970 г. и приказом начальника Приволжской дороги № 52Н от 23 апреля 1970 г.

В депо Петров Вал были проверены скоростемерные ленты за период с 21 апреля по 2 июля прошлого года. Двадцать две из них относились к тяжеловесным поездам, превышающим графические нормы. Вот несколько примеров, взятых по этим скоростемерным лентам. Так, 2 июня 1970 г. на перегоне Суворовский—Степной тепловоз ТЭЗ-2662 с поездом весом 3 500 т в течение 35 мин следовал со скоростью 10 км/ч, а 2 июля тепловоз ТЭЗ-3934 провел поезд весом 3 600 т по перегону Суворовский—Степной в течение 32 мин со скоростью 12 км/ч. На напряженном участке Чернихи—Буркино с руководящим подъемом 21‰ тепловозы ТЭЗ с тяжеловесными поездами в течение 40—65 мин проходили со скоростью 5—10 км/ч. На перегоне Князевка—Буркино в июне тепловоз ТЭЗ-3865 в течение 40 мин следовал с поездом весом 3 500 т со скоростью 12 км/ч. Такое же положение наблюдается и на Аткарском направлении.

Обычно локомотивные бригады перед затяжными подъемами доводят температуру воды дизеля до 60°C . В результате из-за продолжительной нагрузки и высокой температуры окружающего воздуха холодиль-

ная установка не обеспечивает нормального охлаждения воды и температура ее растет, достигая $90—95^{\circ}\text{C}$. Чтобы не остановиться на перегоне, локомотивные бригады вынуждены заклинивать реле РУ6 защиты дизеля от перегрева воды. Все это вызывает опасность «выброса воды» из системы и приводит к тепловой усталости металла цилиндрической гильзы, а также к образованию трещин.

В процессе проверки было установлено, что нередко диспетчерский аппарат и дежурные по станциям перед затяжными подъемами перекрывают сигналы на запрещающие. При тяжелом составе это приводит к бокованию колесных пар, расстройству тяговых электродвигателей и перегреву цилиндровых втулок дизеля, что в свою очередь увеличивает простой тепловозов в плановых видах ремонта и число межпоездных ремонтов.

Проверкой также установлено, что на участке Максим Горький—Саратов тепловозы работают с перегрузкой. При этом постоянно не выдерживаются расчетная скорость и тепловой режим дизеля, а это приводит к повреждению цилиндровых гильз дизеля, тяговых двигателей и других узлов. Раскомплектовка поврежденных цилиндровых втулок показала, что в районе камеры сгорания между ребрами у большинства из них изменен цвет металла. Этому способствует завышенное давление в цилиндре. Длительная работа цилиндра с завышенным давлением при недостаточном охлаждении может вызвать закипание и выброс воды из системы, что может послужить причиной образования трещин.

Анализ межпоездных ремонтов и двухгодичные наблюдения в депо Максим Горький показали, что зимой, как правило, тепловые режимы нарушают в процессе длительных отстоя в основном или обратном депо. Особенно неблагоприятно с простоями в пунктах технического осмотра. Здесь локомотивы порой ожидают без прогрева до 3 ч. Такие простои наиболее ощутимы, когда локомотивные бригады оставляют тепловозы с низкой температурой воды и масла. Ведь при перепаде температуры воды и масла между дизелем и холодильником в 17°C на выравнивание ее до нормального уровня требуется много времени. Кроме того, это вызывает знакопеременные напряжения и развитие усталостных трещин.

Наблюдениями и анализом межпоездных ремонтов локомотивов также установлено, что трещины в цилиндрических гильзах появляются через 15—30 тыс. км пробега от подъемочного ремонта в период приработочных отказов. Это указывает на несовершенство технологии ремонта цилиндровых втулок. Новые цилиндрические втулки от заводского ремонта до первого подъемочного работают устойчиво.

Итак, проверка подтвердила, что в депо Максим Горький трещины в цилиндрических втулках дизеля 2Д100 в основном появляются из-за несоблюдения температурного режима на критических подъемах локомотивными бригадами депо Петров Вал и Саратов. Длительная работа тепловозов с поездами весом выше критического со скоростью 5—15 км/ч вообще недопустима, так как этим нарушается § 21 Правил производства тяговых расчетов и § 8 приказа министра путей сообщения № 17Ц.

Другими факторами, вызывающими повреждение цилиндрических втулок, являются большие колебания температур воды и масла зимой при отстоях в основных и оборотных депо, а также несовершенство конструкции камеры сгорания и технологии ремонта цилиндрических гильз.

Локомотивным службам дорог и ЦТ МПС необходимо установить весовые нормы поездов в соответствии с мощностью локомотивов и строго контролировать выполнение этих требований. Вождение тяжеловесных поездов выше графической нормы приводит к перегрузке дизелей и преждевременной замере цилиндропоршневых групп и тяговых электродвигателей.

На тепловозоремонтных заводах в блок дизеля разрешено ставить одну реставрированную цилиндрическую втулку. Из-за недостатка цилиндрических гильз многие депо вынуждены на БПР и ПР ставить в блок дизеля цилиндрические гильзы с браковочными параметрами по износу, а это ведет к завышенному объему работ на профилактических осмотрах и малых периодических ремонтах.

Чрезмерно огромный расход цилиндрических гильз дизеля 2Д100 настоятельно требует принятия неотложных мер как со стороны конструкторов, ученых, работников локомотивного Главка, так и со стороны эксплуатационников, особенно локомотивных бригад. Недопустимы нарушения требований, обусловленных приказом № 17Ц, соответствующими инструкциями, правилами эксплуатации и ремонта тепловозов.

Инж. А. С. Кочетов,
старший мастер депо
Инж. А. А. Орлов,
технолог депо ст. Максим Горький
Приволжской дороги
ст. Максим Горький

Снова о предупреждении пережогов контактных проводов

УДК 621.332.32:621.316.95

На электрифицированных дорогах продолжают поиски эффективных мер повышения эксплуатационной надежности контактной сети и прежде всего мер по предупреждению случаев пережога контактного провода в местах секционирования.

В журнале «Электрическая и тепловая тяга» [в частности № 9, 1968 г. и др.] уже публиковались материалы, посвященные этому вопросу. Была напечатана и статья с Московской дороги.

За минувшие годы здесь накоплен значительный опыт по защите контактных проводов от пережогов. Ниже публикуются материалы о новых разработках, осуществленных на столичной магистрали.

В прошлом году на Московской дороге в основном было завершено внедрение схем мгновенного АПВ на фидерах постов секционирования и специальных устройств для защиты контактных проводов от пережогов с исковой точкой постоянной точки появления дуги.

Объем проводившихся работ был весьма значителен, и оказалось целесообразным организовать серийное изготовление указанных устройств в дорожных мастерских. Кроме того, во время широкой эксплуатационной проверки выявилась необходимость введения некоторых технологических и конструктивных изменений. Так, из-за больших трудностей изготовления многovitковой катушки решено было отказаться от магнитного вытеснения дуги, а в зоне возможного появления дуги пришлось изоляцию контактных проводов защитить специальным чехлом. По-иному выполнена вертикальная фиксация проводов, позволившая предупредить их скручивание под воздействием веса рогов. Общий вид защищенного новым устройством воздушного промежутка показан на рис. 1.

Одновременно с работами по контактной сети постоянного тока у нас велись поиски эффективных средств предупреждения случаев пережога также и на участках переменного тока. Опыт показал, что и здесь, в местах секционирования, и особенно на нейтральных вставках существует опасность пережогов контактного провода и несущих тросов, причем последние подвержены даже значительно большей опасности пережога. При этом было установлено, что использование прочных и износостойких диэлектриков (особенно в двухслойном или многослойном исполнении) позволяет, как и на контактной сети постоянного тока, не только защитить воздушные промежутки, но и создать нейтральные вставки с высокой степенью надежности.

Если зону одновременного контакта токоприемника с подвесками фазы А и нейтральной вставки (рис. 2), а также нейтральной вставки и фазы В, где нормально не должно быть токосъема, покрыть прочной и износостойчивой изоляцией, то работа всего этого узла секционирования существенно изменится. В этом случае нейтральная вставка не может быть поставлена через токоприемник под напряжение разделяемых фаз, а короткое замыкание на нейтральной вставке не может быть вынесено на контактную сеть этих фаз. Следовательно, при подключении нейтральной вставки к любой из фаз (для производства работ) или ошибочном подключении исключается возможность замыкания токоприемником секции с разными фазами.

Наконец, в случае входа на нейтральную вставку электроподвижного состава с неотключенными двигателя-

ми возникшая электрическая дуга, так же как и на воздушном промежутке контактной сети постоянного тока, будет разорвана без перекрытия воздушного промежутка, поскольку контактная сеть нейтральной вставки в момент разрыва дуги будет электрически нейтральна.

Практика подтверждает, что на двухпутных участках с односторонним движением поездов достаточно защитить лишь первый по ходу движения воздушный промежуток. На однопутных участках необходимо защищать оба воздушных промежутка. Для этого у нас используются устройства, серийно изготавливаемые для участков постоянного тока, но с двухслойной изоляцией контактных проводов. Изоляция фазного несущего троса выполняется 6-метровой неразрезанной полиэтиленовой трубкой. Применение в данном случае усиленной изоляции вызывается тем, что рабо-

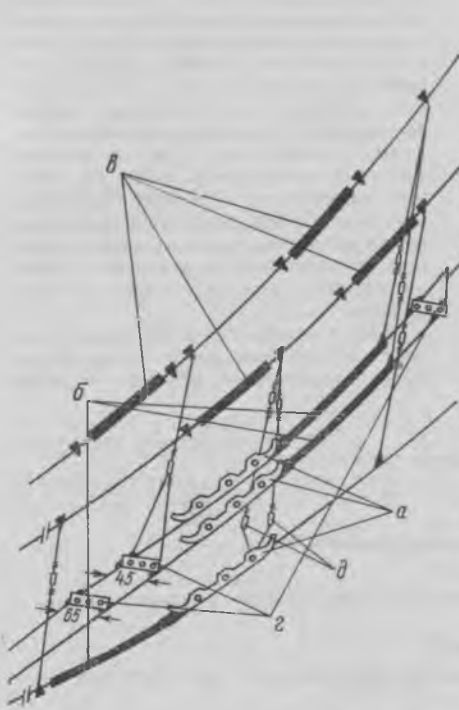


Рис. 1. Общий вид улучшенного устройства для защиты воздушного промежутка от пережогов (двустороннее движение): а — стальные рога; б — изоляция контактного провода; в — изоляция несущего троса; г — узлы вертикальной фиксации проводов; д — хвостовик

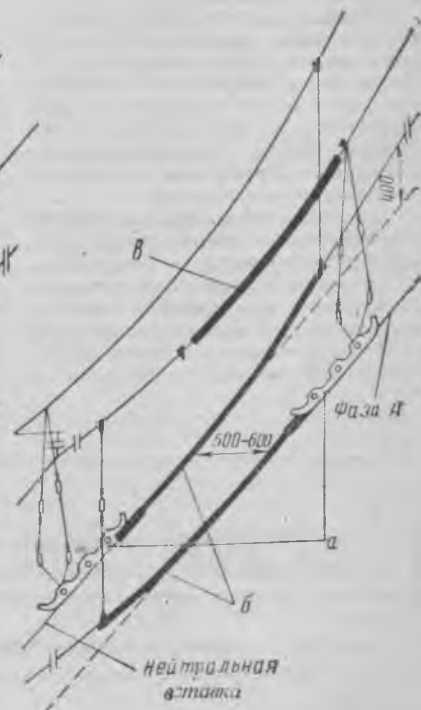


Рис. 2. Общий вид защищенного воздушного промежутка нейтральной вставки (одностороннее движение): а — стальные рога; б — изоляция контактного провода; в — изоляция фазного несущего троса

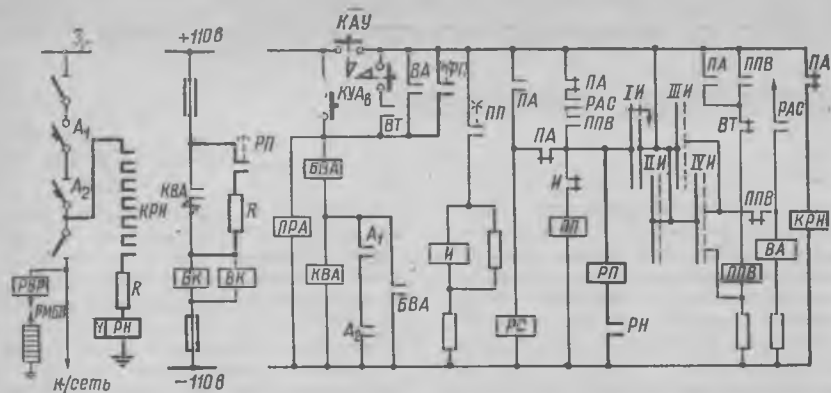


Рис. 3. Силовая и развернутая схемы фидера 3,3 кв тяговой подстанции с мгновенным АПВ

чее напряжение контактной сети переменного тока значительно выше, чем постоянного, и поэтому вероятность перекрытия между тросами через ионизированную воздушную среду резко возрастает.

Указанные выше защитные средства были смонтированы и успешно эксплуатируются в течение двух лет на 12 нейтральных вставках Брянского участка энергоснабжения. В текущем году эта работа будет выполнена и на других участках дороги.

Учитывая высокую эффективность работы схем мгновенного АПВ на фидерах постов секционирования, на дороге были разработаны аналогичные схемы и для фидеров тяговых подстанций, которые проходят в настоящее время эксплуатационную проверку на Орловском и Тульском участках энергоснабжения.

Подстанционные схемы мгновенного АПВ имеют некоторое своеобразие, которое заключается в следующем. Как известно, переходные процессы, возникающие при проходе электроподвижным составом воздушных промежутков, наиболее ощутимы вблизи тяговых подстанций. Это нередко яв-

ляется причиной ложных отключений быстродействующих выключателей на тяговых подстанциях, которые обусловлены бросками рабочего тока, соизмеримого с токами короткого замыкания. Чтобы мгновенные АПВ в этих условиях были успешны, уставки быстродействующих выключателей заглубляются на время АПВ, при этом учитывается, конечно, величина возможного напряжения в контактной сети.

Делается это так: параллельно контактам включения быстродействующего выключателя собирается цепь заглубления его уставки. Задача этой цепи заключается в том, чтобы погасить действие индуктивного шунта быстродействующего выключателя на время 0,2—0,3 сек, т. е. на период действия мгновенного АПВ на ложную перегрузку. Опытные проверки показывают, что достаточным является заглубление, позволяющее включать выключатель с уставкой 2 700 а на рабочий ток в контактной сети 2 000 а.

Схема мгновенного АПВ выключателя тяговой подстанции (рис. 3) работает следующим образом: если

секция отключилась с двух сторон, шаговый искатель осуществляет АПВ выключателя на 6—7-й секунде. Если же напряжение в контактной сети сохранилось (одностороннее отключение толчком рабочего тока) и его величина равна или превышает выбранную уставку (2 100—2 200 в), то быстродействующий выключатель актуально включается мгновенно. В случае когда напряжение в контактной сети появится из-за перекрытия токоприемником воздушного промежутка у поста секционирования или у тяговой подстанции, выключатель включается на той ламели, на которой находится шаговый искатель в момент появления напряжения. Опыт работы Тульского и Орловского участков энергоснабжения дает основание полагать, что эти схемы оправдают и найдут широкое применение на дороге.

В заключение хотелось бы отметить, что на Московской дороге сейчас четко определились пути решения задачи, связанной с предупреждением электродуговых пережогов контактного провода в местах секционирования.

Для борьбы с пережогами необходимо создание релейных схем, позволяющих предупредить появление или переложить основную тяжесть прекращения аварийных дуговых режимов на выключатели. В частности, одним из таких простых и недорогих решений является включение схем мгновенного АПВ на постах секционирования и тяговых подстанциях постоянного и, видимо, переменного тока.

Борьба с неизбежно появляющейся электрической дугой, когда релейные схемы по некоторым причинам не смогут работать, должна свестись к максимально возможному уменьшению времени ее существования. Этого можно достигнуть установкой, например, устройств с постоянной искусственной точкой появления дуги и немедленной ее растяжкой до гарантированного погасания на воздушных промежутках контактной сети постоянного и переменного тока, а также на нейтральных вставках.

Многолетний опыт работы нескольких участков энергоснабжения нашей дороги показывает, что лучшие результаты дает внедрение комплекса противоаварийных мер, когда создание аварийной ситуации вообще становится маловероятным.

А. Ф. Колин,
начальник службы
электрификации и энергетического
хозяйства
Московской дороги
В. А. Савченко,
начальник дорожной лаборатории
контактной сети

г. Москва

ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ!

- Автоматический реостатный тормоз электровозов ВЛ80Т
- Электрическая схема тепловоза М62С
- Сетевые графики материально-технического обеспечения в ремонте локомотивов
- Изменения в схеме электровоза ВЛ80К
- Новая магистральная часть воздухораспределителей усл. № 270-02 и № 270-005.1
- Комплексная механизация периодического ремонта (Опыт локомотивного депо Курган)
- Радиоуправление постом секционирования

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОМ НАПРЯЖЕНИЯ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Опыт
Балашовского
энергоучастка

УДК 621.331:621.311.4-52

В настоящее время на тяговых подстанциях переменного тока устанавливаются масляные силовые трансформаторы с регулированием напряжения под нагрузкой.

Регулирование может осуществляться со щита управления подстанции, по системе телеуправления или автоматически.

Балашовский энергоучасток разработал автоматизированное устройство, управляющее регулятором напряжения трансформаторов под нагрузкой (АУТР). Оно надежно работает на тяговой подстанции Хопер. Схема (см. рисунок) собрана на полупроводниках. Контролируемое напряжение поступает на прибор, в который вмонтированы два фотоэлемента, закрепленные на втулках. В шкале прибора сделан паз, служащий для свободного перемещения втулок

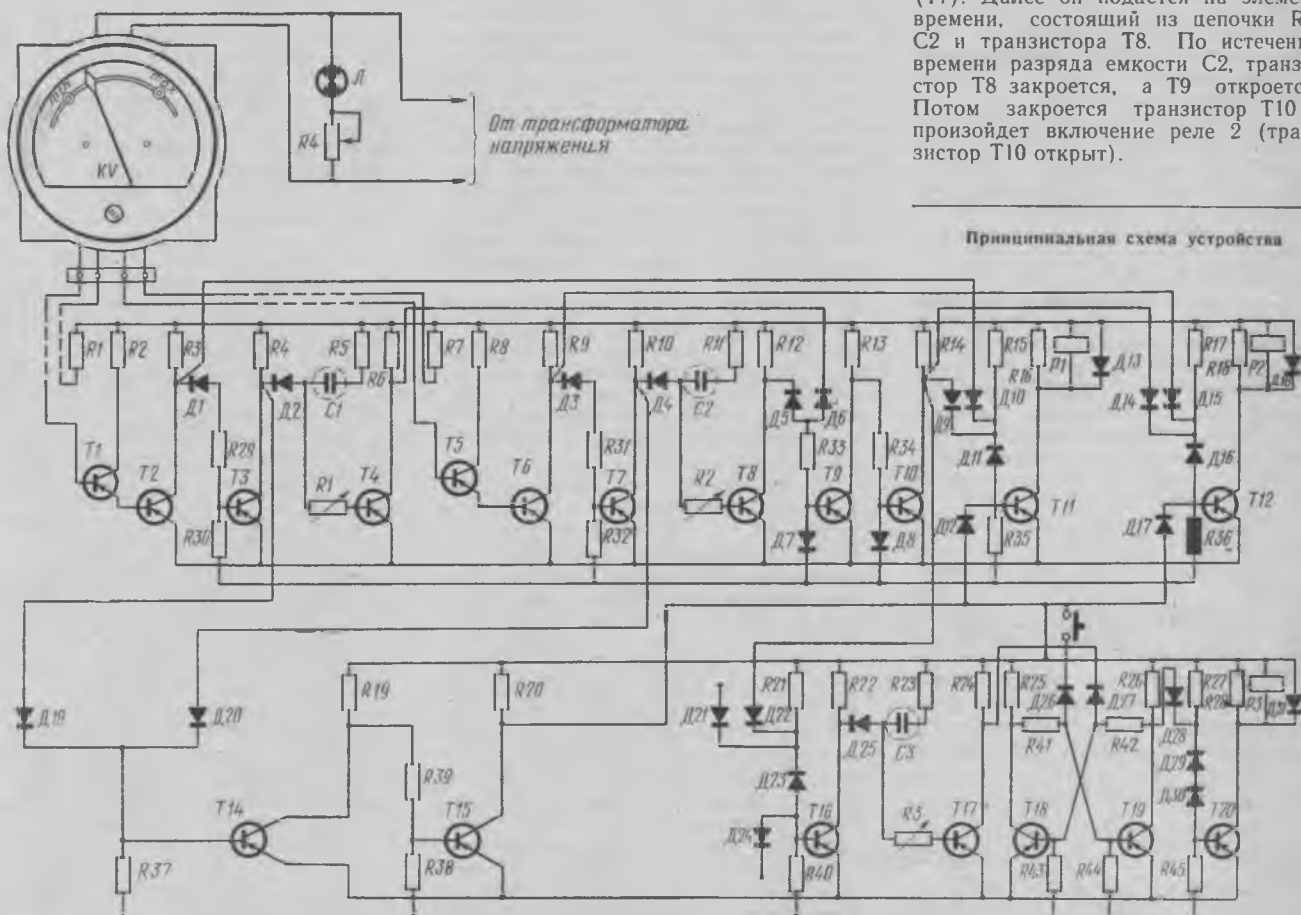
с фотоэлементами, что дает возможность быстро и точно производить настройку и перестройку. Если необходимо изменить параметры критических величин, уменьшить или расширить зоны нечувствительности, то фотоэлементы питаются от постоянного тока.

При работе прибора его стрелка отклоняется в ту или другую сторону в зависимости от величины напряжения.

Предположим, напряжение повышается и в какой-то момент достигло максимума. Тогда стрелка закрывает окошко фотоэлемента, который контролирует максимальное напряжение. Фотоэлемент закрывается, подача сигнала на вход усилителя, собранного на транзисторах Т1 и Т2, прекращается. Транзисторы Т1, Т2 закрываются, полярность сигнала в логиче-

ской ячейке меняется элементом НЕ (транзистор Т3), и емкость С1 начинает разряжаться. От параметров цепочки R1, С2 и коэффициента усилителя Т4 будет зависеть выдержка времени. Когда напряжение на конденсаторе С1 достигнет определенной величины, транзистор Т4 закроется. Затем откроется Т9, а Т10 закроется и выдаст разрешение на включение исполнительного элемента (транзистор Т11 закрыт). Выходная часть исполнительного элемента выполнена на малогабаритных (электромагнитных реле РС3).

Включение реле 2 на пониженное напряжение осуществляется тогда, когда стрелка закроет окошко фотоэлемента, который стоит на минимальном напряжении. Через усилитель, выполненный на транзисторах Т5, Т6, полярность сигнала в логической ячейке меняется элементом НЕ (Т7). Далее он подается на элемент времени, состоящий из цепочки R2, С2 и транзистора Т8. По истечении времени разряда емкости С2, транзистор Т8 закроется, а Т9 откроется. Потом закроется транзистор Т10 и произойдет включение реле 2 (транзистор Т10 открыт).



Использование фотоэлементов и датчиков тока дает возможность получить коэффициент возврата, равный 0,99. Защита от токов короткого замыкания осуществляется схемой И, собранной на транзисторах Т14, Т15. При появлении токов к. з. напряжение падает до 70% от U_n . При этом яркость лампочки Л резко уменьшается, так как она питается от изменяемого напряжения и предварительно настраивается переменным сопро-

тивлением R4 на минимальную яркость.

В схеме также предусматривается защита от неисправности двигателя. При поступлении команды на переключение анцапф с реле времени транзистора Т10 подается команда на включение реле Р1 или Р2. Одновременно выдается команда на реле времени транзистора Т16. При помощи его происходит разряд емкости С3. Время разряда длится 20 сек.

Если за это время пришедшая команда на исполнительный двигатель по какой-то причине не переводит анцапфы, то через 20 сек схема полностью отключается, так как питается она через контакты Р3. Команда диспетчеру о неисправности выдается с нормально открытых контактов этого же реле.

Ю. М. Поповкин

г. Балашов

● ПРОМТРАНСПОРТ

Как избежать перебросов в высоковольтных камерах электровозов

УДК 621.335.2.04.004.6

При эксплуатации промышленных электровозов EL-1, EL-2 случается переброс электрической дуги с реверсора, тормозного переключателя, линейных электропневматических контакторов 1, 11, 21, 4, 14, 24 (см. принципиальную схему электровоза) и панели высоковольтных предохранителей на заземленные части. Рассмотрим причины перекрытий.

Хорошо известно, что поворот барабанов реверсора и тормозного переключателя под нагрузкой предотвращается специальными блокировками. Однако в условиях эксплуатации бывают случаи поворота барабана тормозного переключателя под током. Как это происходит?

При засыхании смазки в цилиндре пневматического привода контактора затрудняется свободный ход поршня (особенно у контакторов с резиновыми манжетами). Поэтому такой контактор иногда оказывается замкнутым в результате механического заедания, хотя согласно набранной позиции контроллера машиниста он должен быть разомкнут.

Допустим, что замкнутым окажется контактор 4 (или 14, 24). Тогда при поднятом пантографе, включенном быстродействующем выключателе (БВ) и нулевом положении реверсивной рукоятки создается следующая цепь: контактор 4, реле перегрузки (РП) И1, провод W1, секции пуско-тормозных сопротивлений W1—W2—W3—W4—W5, провод W6, контакты тормозного переключателя W6 и R20, провод R20, «земля». Величина тока в этом случае равна

$$I = \frac{U_{кк}}{R} = \frac{1500}{5} = 300 \text{ а.}$$

где $U_{кк}$ — напряжение контактной сети;

R — сопротивление секций W1—W5.

При такой величине тока РП не сработает, поскольку его уставка равна 425 а. Этот ток протекает в обход измерительных шунтов амперметров 18, следовательно, локомотивная бригада обнаружить его не может.

При повороте реверсивной рукоятки в положение «Вперед» или «Назад» барабан тормозного переключателя поворачивается, происходит разрыв рассматриваемой цепи тока контактами тормозного переключателя W6 и R20. Переброс дуги на заземленные части может вызвать пожар в камере тормозного переключателя и реверсора.

Возможен случай, когда силовые контакты могут остаться в таком положении, при котором между ними будет незначительный воздушный зазор. Тогда после размыкания контактора дуга будет продолжаться гореть, что неизбежно приведет к перебросу на заземленные части.

У линейных контакторов переброс дуги на заземленные части иногда возникает при их исправном действии. Причина, перекрытия — скопление токопроводящей пыли и грязи на изолирующей стойке контактора в верхней части со стороны дугогасительной камеры, доступ куда затруднен.

По загрязненной стойке происходит переброс дуги с верхнего крошечейна на заземленную часть. Поскольку линейные контакторы расположены в силовой цепи перед реле РП, то при коротком замыкании в контакторе оно не сработает. Ток короткого замыкания будет возрастать, пока не отключится БВ (ток уставки 2700 а). Понятно, что такая мощная дуга вызовет повреждения электрооборудования. Перекрытия стоек дру-

гих контакторов приводят к менее значительным повреждениям, так как они находятся в той части силовой схемы, которая защищена РП (ток уставки 425 а).

Кроме перекрытий, бывают случаи переброса дуги через воздушные промежутки на заземленные части.

Требуют внимания в эксплуатации и высоковольтные предохранители, защищающие вспомогательные машины от токов короткого замыкания. Они помещаются на специальной панели, закрытой кожухом из изоляционного материала. Если панель содержится в чистоте, а предохранители заполнены кварцевым песком, то она работает надежно. В тех случаях, когда на панель попадает предохранитель без заполнения, при перегорании его плавкой вставки происходит взрыв фарфоровой трубки. В результате взрыва деформируются другие предохранители, происходит переброс дуги на заземленные части. Горение дуги продолжается до тех пор, пока ее ток не достигнет тока уставки БВ и не сработает защита электровоза. В результате в полную негодность приходит панель, обгорает изоляция проводов цепей. Для устранения последствий требуются затраты труда.

Чтобы предупредить отечественные нарушения в работе электрических аппаратов, необходимо постоянно следить за их исправностью, содержать в чистоте изолирующие поверхности, ежедневно продувать высоковольтные камеры.

Если какой-либо контактор нечетко замыкается и размыкается, необходимо в цилиндр привода такого контактора добавить масло МВП. После этого вручную сделать несколько включений и отключений. Надо помнить, что нельзя добавлять масло МВП в цилиндры приводов, манжеты которых изготовлены из резины. Под действием масла резина разбухает и затрудняет свободное перемещение поршня. Нечетко работающие приводы с резиновыми манжетами следует заменять исправными, а неисправные — сдавать в ревизию.

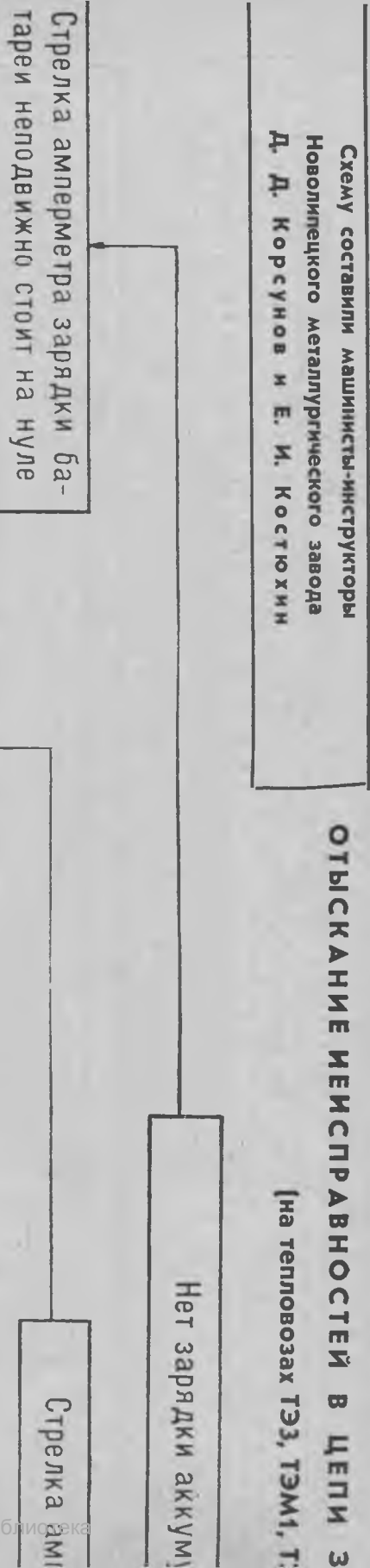
Инж. В. В. Залищук

г. Кривой Рог

Схему составили машинисты-инструкторы
Новолипецкого металлургического завода
Д. Д. Корсунев и Е. И. Костюхин

ОТЫСКАНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ЦЕПИ З

(на тепловозах ТЭЗ, ТЭМ1, Т...



Кратковременно отключить контактор Б, разомкнув блок-контакт реле Р0Т изолированным предметом.

Кратковременно отключить контактор Б, разомкнув блок-контакт реле Р0Т изолированным предметом.

Обороты вала дизеля не снижаются, вольтметр вспомогательного генератора показывает напряжение аккумулятора отной батареи.

Обороты вала дизеля снижаются, стрелка вольтметра вспомогательного генератора падает до нуля. Необходимо освободить блокировку Р0Т и включить реле вручную (если оно отключилось), чтобы не допустить остановки дизеля.

Реле Р0Т и контактор Б включаются снова

Реле Р0Т и контактор Б остаются отключенными

Неисправна цепь между выводными клеммами силовых контактов контактора Б (включая контакты, шунты и шину дуп...

как указано "ключен"

Разрядка увеличивается незначительно, регулятор напряжения не работает (подвижная система ТРН находится в верхнем положении; подвижный контакт СРН прижат к правому неподвижному контакту).

Неисправна цепь якоря вспомогательного генератора от плюсового вывода.

Стрелка амперметра зарядки

Разрядка остается прежняя, регулятор напряжения работает (подвижная система ТРН опускается на место; заметны вибрация подвижного контакта СРНazole правого неподвижного и искрение между ними).

Неисправна цепь якоря вспомогательного генератора от клеммы ответвления провода к РЧ

А

РЯДКИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

12 и ТГМЗ всех индексов]

аторной батареи

метра зарядки батареи показывает разрядку

Контактор Б выключен

Убедиться, что якорь двухмашинного агрегата вращается, затем кратковременно включить вручную контактор Б и посмотреть на показания амперметра зарядки батареи

Появляется зарядка

Проверить положение РОТ

РОТ включено

РОТ выключено

Включить РОТ вручную и опустить якорь

Неисправна цепь питания катушки контактора Б

РОТ удерживается во включенном положении

РОТ не удерживается во включенном положении

Неисправен размыкающий блок-контакт контактора Б, шунтирующий сопротивление 400 ом

Неисправно одно из сопротивлений РОТ, шунтовая или дифференциальная катушки и их цепи.

Каждому машинисту известно, каким важным агрегатом на тепловозе является аккумуляторная батарея. Исправность, своевременная подзарядка ее — во многом определяют бесперебойную работу локомотива. К сожалению, нередко случаются, когда во время эксплуатации тепловоза подзарядка аккумуляторной батареи отсутствует. Несвоевременное устранение неисправности влечет за собой быстрое истощение батарей, а следовательно, и значительные затруднения запуска дизеля.

Машинисты-инструкторы Новолипецкого металлургического завода Д. Д. Корсунов и Е. И. Костюхин разработали полезное пособие. Оно позволяет локомотивной бригаде быстро определить неисправность в цепи зарядки аккумуляторной батареи. Рекомендации составлены для тепловозов, работающих в одной секции. Могут быть использованы и в двухсекционном исполнении.

Как пользоваться пособием? Допустим стрелка амперметра показывает разрядку аккумуляторной батареи. Находим в таблице графу с такой надписью. От нее, как видим, отходят две стрелки к надписям: «Контактор Б выключен» и «Контактор Б включен». В соответствии с фактическим положением контактора на тепловозе выполняем далее в определенной последовательности (в зависимости от показаний приборной) изложенные в таблице рекомендации.

Таким образом, соблюдая предлагаемый авторами систематизированный порядок прослеживания цепей зарядки аккумуляторной батареи, можно быстро найти и устранить обнаруженную неисправность.

Разрядка резко увеличивается

Неисправна цепь возбуждения вспомогательного генератора от клеммы от ответвления к электродвигателю топливного насоса до общего минуса. В этой цепи возможны: неисправность предохранителя ДС на тепловозах, где он имеется) и дополнительного сопротивления ДС на тепловозах ТГМЗ, обрыв сопротивлений R6 и R7 регулятора напряжения ТРН и R0 регулятора СРН, обрыв шунтовой обмотки возбуждения вспомогательного генератора, отсутствие контакта в клеммах и соединениях цепи возбуждения, включая цепи серийной катушки ТРН, подвижного и правого неподвижного контакта СРН.

Проверить контрольную лампой в первую очередь предохранитель, а потом остальную цепь в следующем порядке:

юльной лампы. Если на не устранима, то онктор Б замкнуть о включенном положении. Перед остановкой дизеля контактор отключить.

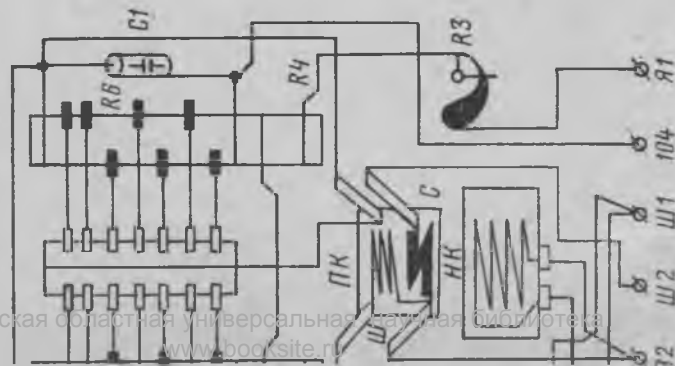
Устранить неисправность при остановленном дизеле

ном положении. После остановки дизеля реле выключить, а после следующего запуска снова включить. Неисправность отыскивают путем внешнего осмотра или с помощью омметра при остановленном дизеле и выключенном рубильнике

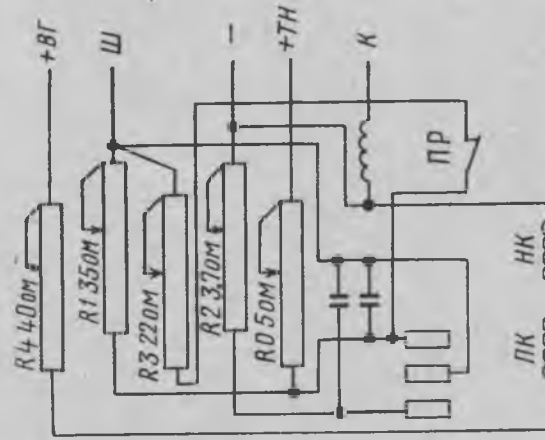
клеммой Ш1 и сопротивлением R2 отсоединить от сопротивления R2. Отсоединить от клеммы Я2 общий минусовой провод (если их два, то оба). Заложить между пальцами и контактной планкой бумагу и включить кнопку "Топливный насос". Проверить последовательно наличие напряжения на клеммах 104, Ш1, Ш2, Я2.

Регулятор СРН.

При работающем дизеле проверить наличие напряжения: до сопротивления R0 (правый вывод), после него (левый вывод), на правом неподвижном и на подвижном контактах, на вилке подвижного контакта, на клемме крепления к корпусу конденсаторов провода от вилки, на выводе клемме от СРН к шунтовой обмотке возбуждения вспомогательного генератора ВГ (вывод справа у сопротивления R1.) Проверку можно производить и при остановленном дизеле, но включенной кнопке "Топливный насос". Для проверки обмотки возбуждения ВГ необходимо при остановленном дизеле отсоединить от клеммы у сопротивления R1 провод, идущий к обмотке возбуждения, и проверить напряжение в отдельных точках этой цепи.



регулятора напряжения типа ТРН



Полумонтажная схема регулятора напряжения типа СРН

Примечание. На тепловозе ТЗЗ при показании амперметром разрядки и одновременном отсутствии давления топлива следует проверить исправность предохранителя и контактов реле РУЗ в цепи электро-двигателя ТН

его цепь

Проверить крепление проводов к амперметру и его шунту. При первой возможности заменить неисправный амперметр.

Неисправна цепь зарядки аккумулятора от клеммы подвижного контакта контактора В до минусового ножа рубильника батареи.

Отыскать неисправность с помощью контрольной лампы, предварительно выключив рубильник батареи (если дизель работает). В этой цепи возможны: перегорание предохранителя зарядки батареи или зарядного сопротивления СЗБ, обрыв перемычки между элементами батареи при их последовательном соединении, нарушение контакта в местах соединения кабелей и проводов.

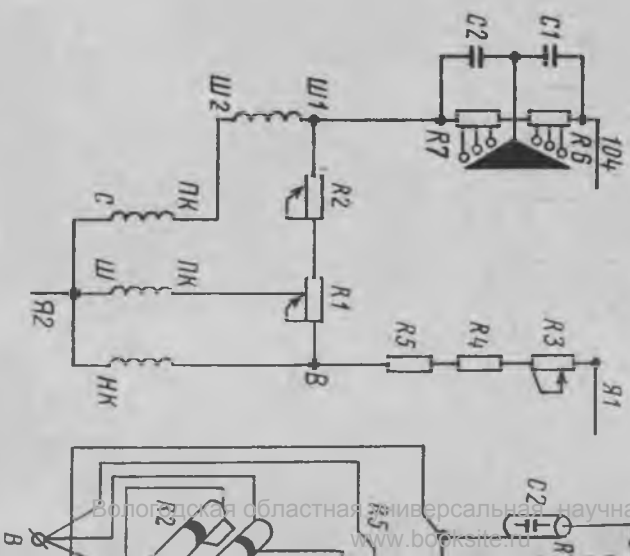
На стоянке тепловоза при работающем дизеле заложить изоляционный материал между контактами контактора В и проверить цепь контрольной лампы. Если напряжение на обоих контактах есть, то следовательно нарушен контакт между ними. Необходимо заложить между контактами отрезок гибкого шунта или многожильного провода и прижать их до появления зарядки. Перед остановкой дизеля шунт удалить. Эти работы производят при изъятии предохранителя вспомогательного генератора. Устраняют неисправности при остановленном дизеле и отключенном рубильнике батареи.

Проверку продолжить в последовательности от позиции А раздела „Контактор В“

При остановленном дизеле проверить цепь внешним осмотром. При необходимости включить рубильник и проверить цепь контрольной лампы, присоединив один ее вывод на плюсовой нож рубильника.

Проверить цепь и предохранитель контрольной лампы.

выводной клеммы неподвижного контакта контактора В



Принципиальная (слева) и монтажная (справа) схемы

Наша Краснолиманская школа машинистов недавно отпраздновала свое 25-летие. Из небольшой, плохо оснащенной дорожно-технической школы, насчитывавшей в конце Великой Отечественной войны несколько аудиторий, она выросла в крупное учебное заведение — подлинную кузницу кадров массовых профессий для железнодорожного транспорта.

За минувшие годы свыше 17 тыс. работников ордена Ленина Донецкой дороги повысили здесь свою квалификацию или освоили новую профессию. Среди них машинисты электровозов, тепловозов, паровозов, помощники машинистов, осмотрщики и проводники вагонов, монтеры контактной сети.

Выпускники школы водят сейчас большегрузные поезда, по-скоростному их обрабатывают, экономят топливо и электроэнергию. Это — рационализаторы, общественные инспекторы по безопасности движения и машинисты-инструкторы, ударники коммунистического труда. В Книге почета Министерства путей сообщения и ЦК профсоюза работников железнодорожного транспорта можно видеть имена питомцев школы — машинистов — Героя Социалистического Труда Г. С. Шумилова, В. Е. Дегтярева, А. В. Москалева, В. Я. Якина, В. С. Нарыжного и многих других.

В настоящее время в школе обучается 290 чел. Школа имеет два учебных корпуса с 16 аудиториями, учебные мастерские на 65 мест, библиотеку с общим книжным фондом более 17,5 тыс. книг, общежитие на 355 чел., красный уголок на 180 мест. Работает 12 технических кабинетов, оборудованных необходимыми наглядными пособиями, действующими макетами и аппаратами. Так, в аудитории электровозного кабинета смонтирована аппаратура высоковольтных камер, крышевое оборудование, пульт управления электровоза серии ВЛ8.

Аппаратура связана с расположенными здесь же действующими световыми электрическими схемами силовых цепей и цепей управления.

В кабинете электрооборудования тепловозов установлены аппараты высоковольтной камеры и пульта управления тепловоза серии ТЭЗ, тоже заблокированные со световой электрической схемой. В отдельном дизельном помещении собран блок дизеля 2Д100 с основными агрегатами.

В автотормозном кабинете оборудованы стенд автостопа и автоматической локомотивной сигнализации и ис-

Краснолиманская школа машинистов

УДК 656.2:658.386

пытательный стенд автотормоза. Действующие в кабинете охраны труда электрические схемы: «Защита локомотивных бригад от поладания под высокое напряжение» и «Заземляющие устройства электроустановок» помогают учащимся детально изучать особенности правил техники безопасности. Хорошо оснащены также кабинеты электротехники, вагонный, дизель-поездов, паровозный и др.

Все шире на уроках применяется метод программированного контроля знаний. В школе разработана своя простая схема контрольно-тренировочной машины, изготовлены три такие машины, установленные в кабинете охраны труда, автотормозном и электровозном. Практикуется демонстрация технических кинофильмов, используются эпидиаскопы, фильмоскопы и автоматический диапроектор «Протон».

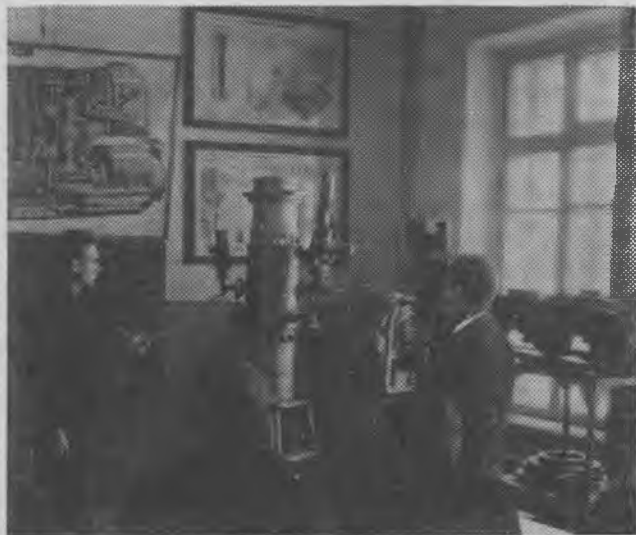
Школа располагает высококвалифицированным преподавательским составом. Здесь трудятся ветераны В. Я. Воскобойников, Н. Л. Факторович, В. П. Васильев, Г. М. Кузенко, опытные специалисты Н. П. Суздаль, А. М. Иванов, А. П. Юсаненко, И. Е. Чумак, И. А. Гаврилов, П. Ф. Юрченко и др.

Преподаватели школы держат постоянную связь с базой практики — локомотивными депо Красный Лиман, Дебальцево-Сортировочное, Ясиноватая, Иловайское. Вместе с учащимися они бывают не только в этих депо, но и на Изюмском тепловозоремонтном заводе.

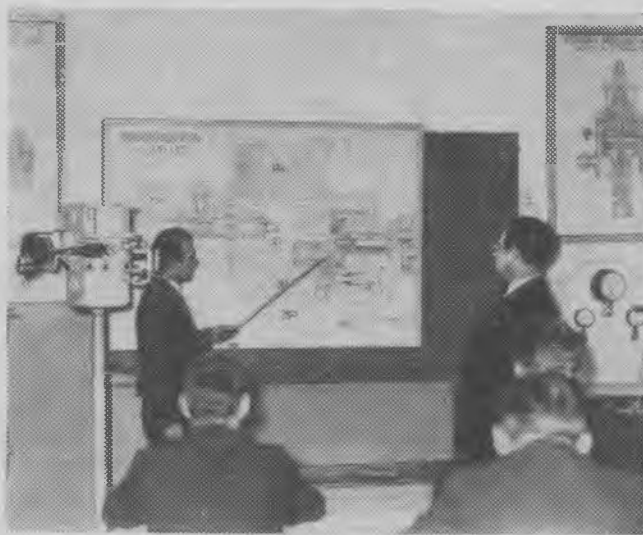
Сознавая свою высокую ответственность за подготовку для транспорта хороших специалистов, коллектив школы настойчиво совершенствует учебный процесс, создавая учащимся все условия для плодотворной учебы, овладения подлинно профессиональным мастерством.

Э. А. Стефанович,
заместитель начальника
депо Попасная Донецкой дороги

Ст. Попасная



На занятиях по устройству тепловозного двигателя. Преподаватель школы А. П. Юсаненко ведет вопрос слушателей



Воздухораспределитель усл. № 270.002 — сложный прибор. Детально изучив его устройство, учащиеся уверенно отвечают на вопросы преподавателя. Занятия ведет Н. Л. Факторович

Холодильником надо правильно управлять

УДК 625.282-843.6.71.004.5

У машинистов тепловозов 2ТЭ10Л много хлопот с холодильником. Цикл работы его довольно напряженный, а резервов по поверхности охлаждения не так уж много. Зимой же возникает другая крайность — опасность переохлаждения систем. Вот и решил я поделиться своим опытом и предложить несколько способов улучшения эксплуатации холодильника тепловоза 2ТЭ10Л.

Прежде всего о расчехлении масляных секций холодильника. Существует несколько мнений, где лучше. Я считаю, что холодильник рациональней расчехлять сверху. Ведь в эксплуатации тепловоза часто приходится останавливать дизель независимо от мороза и при любом боковом ветре. Как известно, жалюзи не всегда плотно закрыты. На них часто отсутствуют войлочные прокладки. Поэтому даже непродолжительная остановка дизеля при минусовой температуре и боковом ветре повышает вязкость масла в нижнем коллекторе. В связи с этим при очередном запуске дизеля в отдельных секциях может значительно возрасти давление, а это нежелательно.

В секциях, расчехленных сверху, масло успевает стечь в нижний коллектор. И поскольку там тепло сохраняется чехлами, вязкость его будет сохраняться гораздо дольше.

Установлено, что повышение температуры охлаждающей воды и масла дизеля имеет определенные преимущества. При этом происходит более полное сгорание топлива и увеличивается разница температур с внешней средой, что в свою очередь снижает статический напор воздуха, протягиваемого через секции. В связи с этим требуются меньшие обороты вентилятора с меньшим отбором мощности от дизеля.

Руководствуясь вышеизложенными соображениями, в нашем депо открытые жалюзи воды регулируют на температуру $80 \pm 1^\circ \text{C}$, а масла — на $73 \pm 1^\circ \text{C}$ при выходе рейки 0 мм. На тепловозах с теплообменником открытые жалюзи регулируют на $2\text{—}3^\circ$ раньше с соответствующим изменением начала выхода рейки.

Перед сбросом контроллера на нулевую позицию, чтобы не переохладить воду и масло дизеля из-за неплотности закрытия жалюзи и остаточных оборотов вентилятора, мы выключаем автомат управления холодильником. Во избежание заедания верхних жалюзи автомат управления холодильником включаем при температуре воды и масла, не превышающей температуры начала открытия жалюзи. Если же на нулевой по-

зиции температура воды и масла дизеля не понижается, автомат не включаем.

Иногда машинисты на нулевой позиции открывают вентиль, параллельный запорному клапану, для создания давления 0,2 ат в гидромуфте переменного наполнения и тем самым переполняют ее. Переполнение же гидромуфты увеличивает обороты вентилятора на нулевой позиции и повышает нагрев муфты на номинальных оборотах. Иногда переполнение муфты может вызвать течь масла по сальникам.

При утечке церезина из терморегуляторов автомата одной секции тепловоза мы на обеих секциях заклиниваем ПРЗ в обесточенном положении. На ведущей секции включаем автомат управления холодильником и следуем дальше, регулируя температуру воды и масла тумблером вентилятора. Выход реек гидромуфты исправной секции следует увеличить на 5—10 мм, а неисправной — на 8—15 мм. В этом случае открытие жалюзи будет регулироваться автоматом исправной секции через цепи межтепловозного соединения.

Таким же образом можно выйти из положения при поломке обеих микропереключателей одной из секций тепловоза, но с исправными терморегуляторами. Этот аварийный вариант работы подходит при неисправности микропереключателей воды на одной секции и масла на другой.

В. П. Тартышев,
инженер депо Оренбург

г. Оренбург

Неисправность дизеля устранена

УДК 625.282-843.6:621.436.004.67

Хочу рассказать о случае, который произошел на тепловозе ТЭЗ-117. Дизель на холостом ходу самопроизвольно увеличивал обороты, причем делалось это не так, как обычно, когда «водит» дизель, а скорость вращения вала медленно возрастала почти до срабатывания регулятора предельного числа оборотов. Локомотивная бригада и ремонтники не смогли устранить неисправность.

Тогда я попросил помочь нашего машиниста-инструктора П. И. Иваника. Он разобрался с этой неисправностью и дал совет, как ее устранить. Нужно было вилку штока сервомотора регулятора числа оборотов вывернуть (т. е. опустить вниз) на один или полтора оборота. Так я и сделал. Дизель моментально начал работать нормально.

Г. П. Маслов,
машинист тепловоза

г. Новокузнецк

ЭЛЕКТРОВОЗ С ПЛАВНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ И БЕСТОКОВОЙ КОММУТАЦИЕЙ КОНТАКТОРОВ ЭКГ

УДК 621.335.2.004.66:621.333:621.316.722

Научно-технический прогресс в области электровозов, как показывает отечественный и зарубежный опыт, тесно связан с применением тиристор. В течение ряда лет ЦНИИ МПС, ПКБ ЦТ в содружестве с заводом «Электровыпрямитель» работают над осуществлением плавного регулирования напряжения тяговых двигателей путем использования тиристор. Эта работа показывает одно из направлений модернизации электровозов переменного тока.

В экспериментальном цехе ПКБ ЦТ первый локомотив ВЛ60^к-533 был переоборудован для плавного регулирования напряжения. На основе головного образца, получившего название ВЛ60^ку, намечается выпустить в текущем году опытную партию подобных электровозов. С апреля прошлого года после наладки и испытаний электровоз ВЛ60^ку-533 введен в эксплуатацию в депо Брянск II и работает на участках Брянск—Сушичи, Брянск—Конотоп. Пробег его уже превысил 75 тыс. км.

Принцип плавного регулирования напряжения. Тиристоры могут обеспечить плавное регулирование напряжения тяговых двигателей посредством простейшего мостового выпрямителя с двумя управляемыми плечами, который постоянно включен на полное напряжение вторичной обмотки трансформатора. Такая схема (рис. 1, а), называемая схемой «глубокого» регулирования напряжения, имеет низкий коэффициент мощности и высокую пульсацию выпрямленного тока, оказывает влияние на проводные линии связи и поэтому не находит практического применения.

С целью устранения отмеченных недостатков используется схема (рис. 1, б) плавного регулирования напряжения с секционированной вторичной обмоткой трансформатора. Здесь плавное регулирование напряжения осуществляется посредством небольшого количества тиристор и контакторов поочередно в пределах напряжения каждой секции.

После окончания фазового регулирования напряжения очередной сек-

ции контакторы переключаются и питание нагрузки от данного вывода трансформатора переводится с управляемых разветвлений на неуправляемые. Затем тиристоры управляемых разветвлений запираются и контакторами включаются на следующий вывод трансформатора. Далее вновь постепенным изменением фазы управляющих сигналов тиристоров осуществляется плавное регулирование напряжения в пределах напряжения следующей секции трансформатора.

При снижении напряжения процесс происходит в обратном порядке. Таким образом, регулирование напряжения происходит циклами, количество которых равно числу секций вторичной обмотки трансформатора. С точки зрения управления электровоз с плавным регулированием напряжения в отличие от обычных имеет не жестко фиксированные позиции, а бесконечное их количество. Следовательно, он может реализовать режим движения в любой точке поля

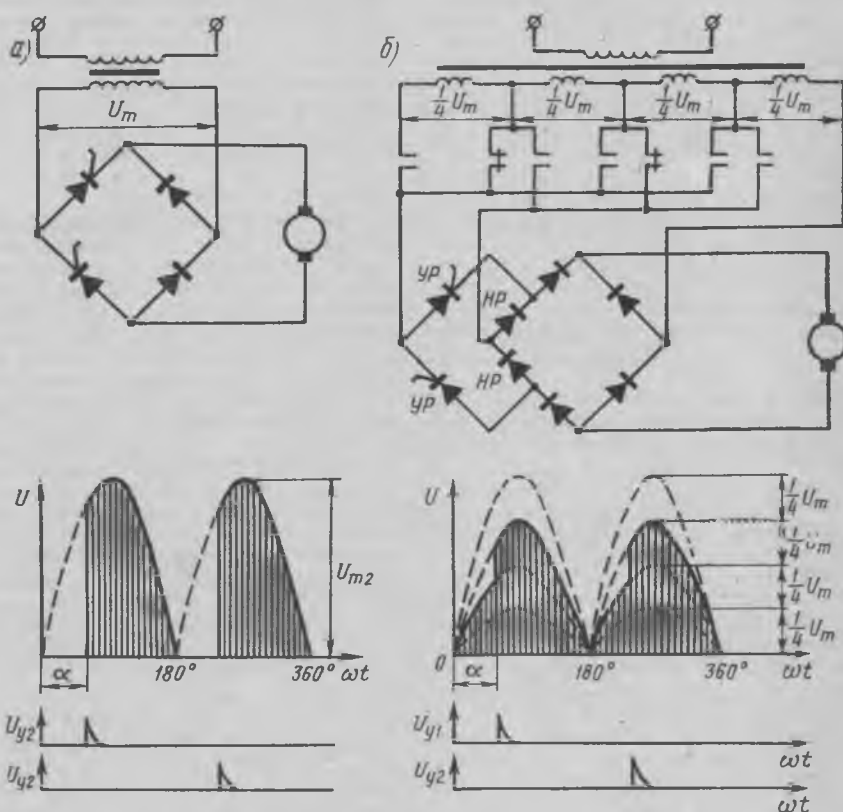


Рис. 1. Принципиальные схемы плавного регулирования напряжения тяговых двигателей: а — глубокое регулирование; б — межступенчатое регулирование; УР — управляемое разветвление; НР — неуправляемое разветвление U_m — амплитуда напряжения всей вторичной обмотки трансформатора; U_{y1} , U_{y2} — напряжение импульсов управления управляемых разветвлений

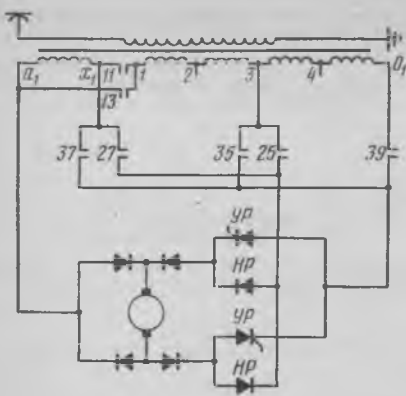


Рис. 2. Силовая схема электровоза ВЛ60КУ-533 (цепи питания одной группы тяговых двигателей)

тяговых характеристик лишь с обычными ограничениями в отношении напряжения тягового двигателя. Учитывая упомянутую цикличность, можно говорить о зонах регулирования. Например, схема на рис. 1, б обеспечивает четырехзонное регулирование.

Тиристоры позволяют размыкать контакторами всегда обесточенную цепь. Происходит, как говорят, «бестоковая коммутация контакторов». Описанный принцип положен в основу силовой схемы рассматриваемого головного образца электровоза.

Силовая схема. Принципиально она совпадает со схемой, показанной на рис. 1, б. Однако практически в результате использования существующего оборудования и сохранения принципов построения силовой схемы электровоза ВЛ60* в ней имеются некоторые особенности.

На электровозе имеются две выпрямительные установки, каждая из которых питает соответствующую группу из трех параллельно соединенных двигателей (рис. 2). В каждой из указанных двух цепей работает одна несекционированная a_1-x_1 и одна секционированная $1-0_1$ части вторичной обмотки трансформатора, причем регулирование напряжения в этих цепях происходит одновременно.

Рассмотрим процесс повышения напряжения. На первой зоне регулирования (см. рис. 2) цепь тяговых двигателей получает питание от секции вторичной обмотки трансформатора между выводами 1—3. При этом замкнуты контакторы 35 и 13. Постепенным изменением фазы управляющих импульсов тиристоров плавно изменяется напряжение на тяговых двигателях в пределах напряжения между выводами 1—3 (действующее значение 500 в). Схема выпрямления в первой зоне работает в режиме глубокого регулирования.

Пока в очередном полупериоде питающего напряжения соответствующее управляемое разветвление закрыто, электромагнитная энергия цепи выпрямленного тока разряжается по двум контурам: неразветвленные плечи выпрямительной установки и неуправляемые вентили разветвленных плеч. Возможность разряда энергии по двум контурам позволила не увеличивать число параллельных ветвей неразветвленных плеч при работе в первой зоне регулирования.

На второй зоне регулирования параллельно секции 1—3 через вентильный переход включается обмотка a_1-x_1 . При этом к выводу 3 посредством контактора 25 присоединяются неуправляемые разветвления, а к выводу x_1 посредством контактора 37 — управляемые разветвления. Снова изменением фазы импульсов управления, подаваемых на управляющие электроды тиристоров, производится регулирование напряжения на тяговых двигателях. При этом ток до момента подачи отпирывающего импульса протекает от вывода 3 через контактор 25, а после отпирания тиристоров — от вывода x_1 через контактор 37. Когда импульсы управления начинают подаваться на управляющие электроды в начале очередной полуволны питающего напряжения (угол α близок нулю), к нагрузке оказывается подведенным все напряжение обмотки a_1-x_1 (1 060 в). Это означает, что весь ток нагрузки начинает проходить от вывода x_1 через контактор 37, а цепь через контактор 25 обесточивается.

Для дальнейшего повышения напряжения в схеме производятся следующие переключения. Без тока размыкается контактор 25, затем замыкается контактор 27 и, таким образом, параллельно цепи через управляемые разветвления от вывода x_1 включается цепь неуправляемых разветвлений. После этого размыкается (без дуги) контактор 37, вся нагрузка проходит от вывода x_1 только через неуправляемые разветвления. Затем фаза управляющего импульса делается соответствующей концу очередной полуволны питающего напряжения (угол α близок 180°), и управляемые разветвления в закрытом состоянии контактором 35 присоединяются к выводу 3. Одновременно происходит размыкание контактора 13 и последующее замыкание контактора 11.

Таким образом собирается схема третьей зоны, на которой регулируется напряжение секции 1—3, суммируясь с напряжением обмотки a_1-x_1 . Переключение схемы с третьей зоны регулирования на четвертую происходит аналогично. При уменьшении напряжения процессы происходят в обратном порядке.

В случае выхода из строя одной выпрямительной установки можно собрать, как на обычном электровозе, аварийную схему посредством переключателей 47 (48). Цепи высокого напряжения (25 кв), тяговых двигателей и вспомогательных машин остались такими же, как на серийных электровозах ВЛ60*. Переключение выводов трансформатора осуществляется переоборудованным групповым переключателем ЭКГ-8, число контакторов в котором снижено с 34 до 14, причем все они без дугогашения.

Выпрямительная установка электровоза ВУК-60-4-УР совпадает по габаритам и конструкции с серийной установкой ВУК-60-4. В выпрямительной установке использованы вентили ВКДЛ-200 (с напряжением лавинообразования 1 000 в) и тиристоры ВКДУ-150 7-го класса. В каждом плече 10 параллельно соединенных вентилях. Количество последовательно соединенных вентилях в плечах следующее: в неразветвленном плече — 6, в управляемом разветвлении разветвленного плеча — 2, в неуправляемом — 2, в неразветвленной части — 4. Общее количество неуправляемых вентилях в одной выпрямительной установке составляет 240 и тиристоров 40.

Схема управления. Действия машиниста по управлению электровозом сводятся к регулированию фазы управляющих импульсов тиристоров. Машинист по вольтметру и амперметру контролирует результаты своих действий.

Изменение фазы управляющих импульсов тиристоров 11 выпрямительной установки (рис. 3) производится посредством фазорегулятора 9, на вход которого подается плавно изменяемое переменное напряжение. Нулевое значение этого напряжения соответствует фазе, близкой 180° (тиристоры закрыты), и максимальное значение — фазе, близкой нулю (тиристоры полностью открыты). Фазорегулятор — аппарат, выдающий сигнал сравнительно малой мощности. Для управления 40 тиристорами одной выпрямительной установки необходимо этот сигнал усилить. Это выполняется выходным усилителем 10, который на рис. 3 показан в виде блока с раскрытием его принципиальной схемы.

Система управления предусматривает два способа регулирования напряжения на входе фазорегулятора и, следовательно, напряжения тяговых двигателей. В одном случае машинист действует главной рукояткой 1а контроллера машиниста 1, с которой связан сельсин управления 2а. Сельсин в данном случае используется как потенциал-регулятор, позволяющий связать угол поворота рукоятки с ве-

личной своего выходного напряжения. Последнее подается на вход регулируемой вспомогательной выпрямительной установки 3, питающей серводвигатель 4ЭКГ. С редуктором 5ЭКГ через нижний блокировочный вал 6 жестко кинематически связан сельсин управления 8. Этот сельсин также используется как потенциал-регулятор, выдающий напряжение на фазорегулятор, который соответственно изменяет фазу отпирающего импульса.

Поскольку в процессе регулирования напряжения изменение фазы отпирающих импульсов в пределах $0^\circ - 180^\circ$ должно происходить циклически, на нижнем блокировочном валу установлена профилированная шайба 7. Она кинематически связана с сельсином 8 так, что в начале зоны угол регулирования близок 180° , а в конце — нулю. Вал сельсина управления 8 посредством рычага 8а, ролика 8б, перекачивающегося по про-

филированной шайбе, и пружины 8в совершает в процессе регулирования возвратно-вращательное движение. Такая жесткая кинематическая связь обусловила простоту и надежность системы.

Отклоняя главную рукоятку на тот или иной угол, машинист задает лишь темп изменения напряжения тяговых двигателей. При этом он устанавливает определенное напряжение на серводвигателе 4ЭКГ, а значит, определенную скорость изменения напряжения на выходе сельсина управления 8. Такая система управления называется хронометрической. Использование ее стало практически возможным благодаря плавному регулированию напряжения.

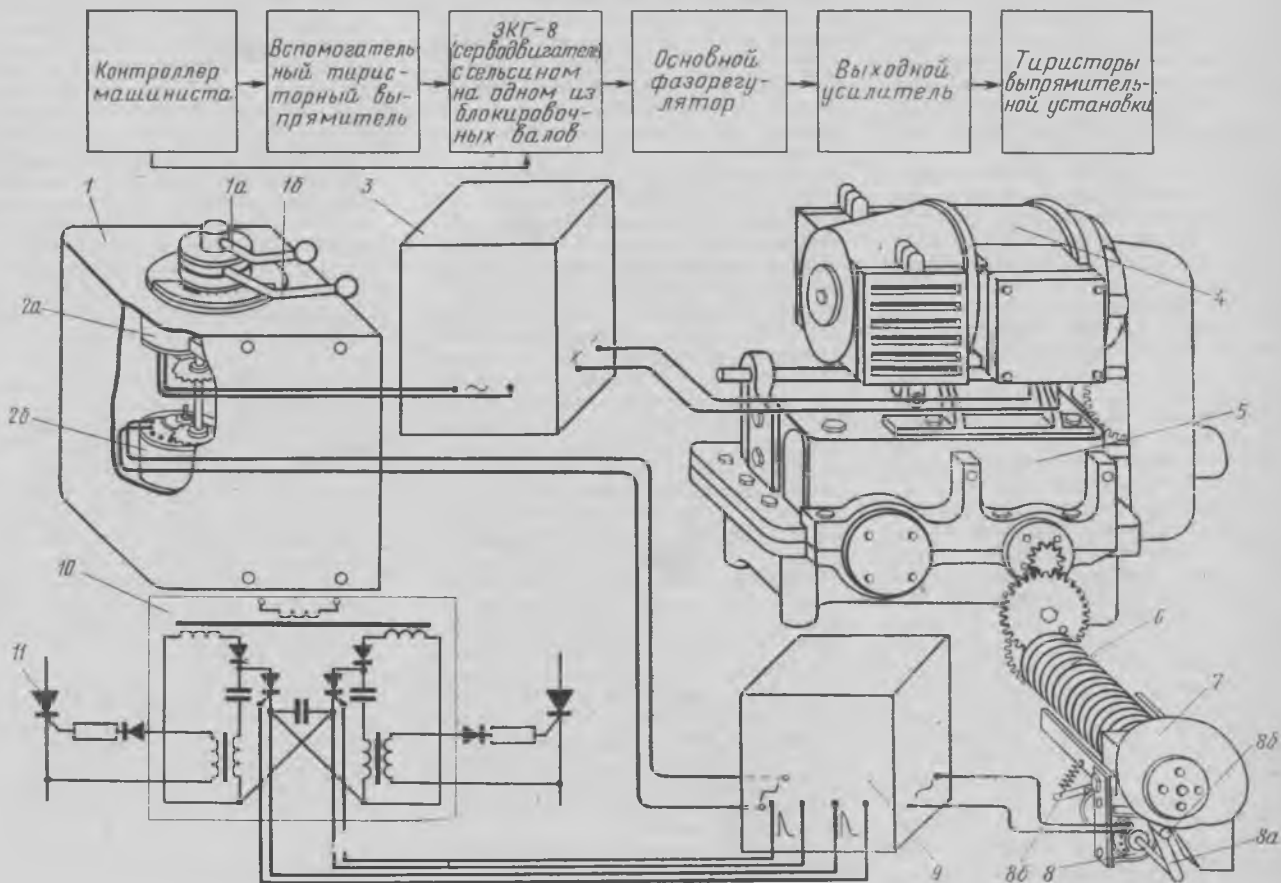
Другой возможностью регулирования напряжения является управление (только на первой зоне) посредством маневровой рукоятки 16, связанной с сельсином управления 26. В этом случае фазорегулятор 9 полу-

чает питание непосредственно от сельсина 26, минуя вспомогательную выпрямительную установку и сельсин 8. К управлению маневровой рукояткой прибегают при подходе к поезду или на тяжелых пусках. После того как окончено регулирование в пределах напряжения первой зоны, машинист, оставив маневровую рукоятку в крайнем положении «К», может продолжить управление в последующих зонах посредством главной рукоятки. Обе рукоятки механически заблокированы так, что действие каждой из них по отдельности возможно только тогда, когда другая соответственно находится в каком-либо одном из положений О или «К». Таким образом, управление электровозом осуществляется контроллером машиниста, мало отличающимся от обычного конструктивного исполнения.

Конструктивные особенности и эксплуатационные показатели. Конструкция электровоза ВЛ60^{ку}, а также раз-

Рис. 3. Блок-схема системы управления тиристорами выпрямительных установок:

1 — контроллер машиниста; а — главная рукоятка; б — маневровая рукоятка; 2 — сельсин управления; а — связанный с главной рукояткой, б — связанный с маневровой рукояткой, 3 — вспомогательная выпрямительная установка; 4 — серводвигатель ЭКГ; 5 — редуктор ЭКГ; 6 — нижний блокировочный вал; 7 — профилированная шайба; 8 — сельсин управления, связанный с нижним блокировочным валом ЭКГ; а — рычаг, б — ролик, в — пружина; 9 — фазорегулятор; 10 — выходной усилитель (принципиальная схема); 11 — тиристоры выпрямительной установки



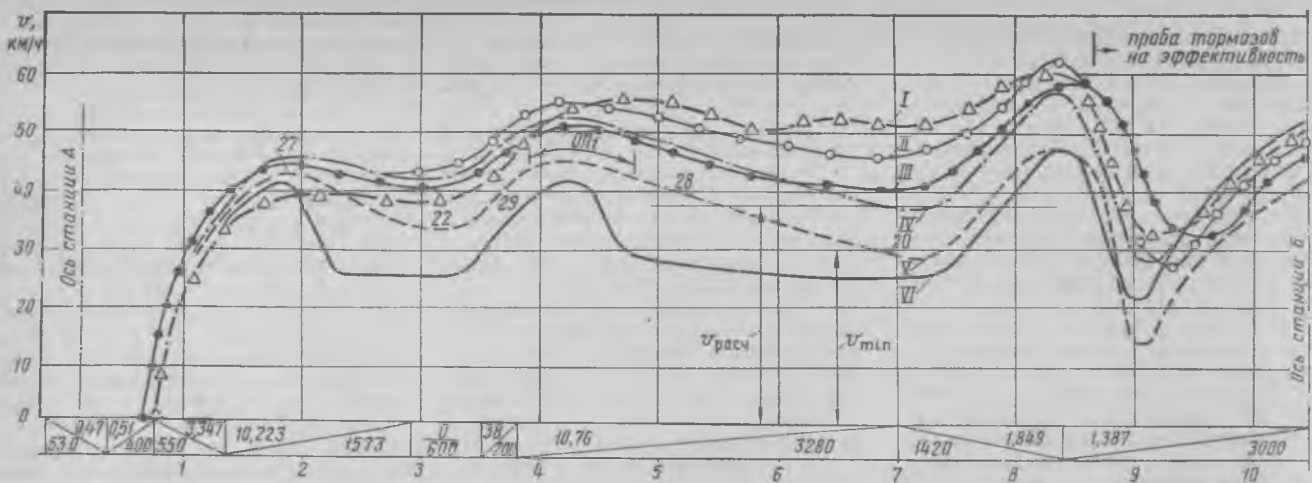


Рис. 4. Кривые скорости, полученные в результате опытных поездок на одном из перегонов для поезда: I — весом 3414 Т и времени хода 13,5 мин; II — весом 3657 Т и времени хода 14,5 мин; III — весом 3668 Т и времени хода 15 мин; IV — весом 3820 Т и времени хода 15,5 мин; V — весом 3846 Т и времени хода 18 мин; VI — весом 3694 Т и времени хода 19,5 мин; $v_{расч}$ и $v_{мин}$ — расчетная и минимально допустимые скорости на расчетном подъеме

мещение его оборудования минимально отличаются от серийного электровоза ВЛ60^к. Объем дополнительного оборудования невелик. Это является прямым следствием использования небольшого количества тиристоров и простоты устройств электроники. Вместе с этим необходимо отметить существенное высвобождение объемов в результате сокращения габарита ЭКГ и изъятия переходных реакторов.

Одним из важнейших эксплуатационных преимуществ, достигаемых за счет применения плавного регулирования, является возможность реализации при движении по расчетному подъему силы тяги на 5% большей, чем это предусмотрено «Правилами тяговых расчетов». Это качество электровоза прежде всего благоприятно проявляется при ведении поездов по подъемам, преодолеваемым с использованием накопленной кинетической энергии.

При движении по такому подъему, чтобы удерживать ток нагрузки в пределах, допускаемых по сцеплению, напряжение на тяговых двигателях снижают плавно. Это позволяет более экономно расходовать накопленную кинетическую энергию. В результате при равных весах поездов электровоз с плавным регулированием напряжения выходит к концу подъема с более высокой скоростью или при соблюдении тех же нормативов по скорости проводит на данном подъеме поезд большего веса. Испытания ярко показали возможности опытного электровоза в этом отношении (рис. 4).

Поясним графики, изображенные на рис. 4. Кривая V получена для по-

езда, ведомого обычным электровозом ВЛ60 со ступенчатым регулированием напряжения. На ней указаны позиции и интервал применения ослабления поля. Во время поездки VI дважды (в конце 2-го и начале 5-го км) отключался ГВ, причем режим тяги в обоих случаях прерывался на 30 сек. До 3-го км пути кривые скорости III и IV в поездках практически совпали. Также совпали кривые на 10 км пути.

На показанном перегоне для проведения электровозами поездов унифицированной весовой нормы применяется толкач. Электровоз с плавным регулированием напряжения водит поезд без толкача. Это соответствует повышению веса поезда на 300 т. Увеличение силы тяги на 5% благоприятно проявится и при ведении поезда по расчетному затяжному подъему с равномерной скоростью. Разумеется, при этом следует учитывать нагрев тягового двигателя.

Необходимо также подчеркнуть, что улучшение тяговых свойств электровоза с плавным регулированием напряжения способствует более эффективной борьбе с боксованием. У опытного локомотива время выхода с нулевого значения напряжения на тяговых двигателях до уровня 1500—1650 в составляет не более 10—12 сек, в то время, как обычный электровоз затрачивает на это 33 сек. Это свойство благоприятно с точки зрения устранения «набегающих» части поезда, оставшейся на уклоне, на часть поезда, уже вошедшую на подъем, тем самым уменьшается опасность выталкивания вагонов.

Снижение времени достижения номинального напряжения на тяговых

двигателях дает возможность проходить нейтральные вставки со значительно меньшей потерей скорости, быстро восстанавливать силу тяги после выключения главного выключателя. Последнее хорошо иллюстрируется кривой скорости, снятой в поездке, когда на подъеме дважды отключал ГВ (см. кривую VI на рис. 4). Обычный электровоз в подобной ситуации не смог бы преодолеть подъем.

Отсутствие фиксированных позиций позволяет машинисту точнее и легче выдерживать необходимые скорости на перегонах и целесообразный уровень напряжения на коллекторах тяговых двигателей. В результате этих благоприятных качеств может быть повышена техническая скорость и достигнута экономия электроэнергии.

Повышенная жесткость тяговых характеристик дает возможность легче осуществлять трогание поездов в тяжелых режимах при меньшей скорости боксования. Эффективность управления в этих условиях повышает также наличие маневровой рукоятки.

Испытания и опыт эксплуатации показывают, что система плавного регулирования напряжения тяговых двигателей с бестоковой коммутацией контакторов ЭКГ работоспособна и высокоэффективна.

Кандидаты техн. наук

В. А. Голованов,

Н. И. Родионов

Инженеры

В. Н. Петров,

Ю. А. Басов,

В. С. Катков,

А. А. Габриэляни

г. Москва

МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ ТЯГОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ЭД107А

УДК 625.282-843.6-83;621.333.004.68



Тяговые электродвигатели ЭД107, как показал опыт их эксплуатации на тепловозах 2ТЭ10Л, работают надежно, особенно в зимнее время. В связи с этим на харьковском заводе «Электротяжмаш» была проведена модернизация тягового электродвигателя. Новый двигатель ЭД107А имеет практически те же тяговые характеристики, но отличается более надежным исполнением элементов конструкций. Этот же двигатель будет устанавливаться и на маневровом тепловозе ТЭМ2. Рассмотрим некоторые особенности модернизированного двигателя.

Якорь двигателя ЭД107А имеет ряд существенных конструктивных и технологических улучшений по сравнению с якорем ЭД107. В частности, повышена жесткость его вала. Это достигнуто за счет увеличения его сечений в местах посадки роликовых подшипников, а также в местах напрессовки железа, обмоткодержателей и коллектора. Диаметр вала увеличен соответственно на 10 и 15 мм. Применен литой задний обмоткодержатель с усиленной ступицей и ребрами жесткости (рис. 1). Для повышения устойчивости против коррозии собранный сердечник без обмотки пропитывают в электроизоляционном грунте ФЛ-03К вместо лака БТ-99.

Обмотка якоря модернизированного двигателя имеет изоляцию катушек из стеклослюдинитовой ленты с лавсановой подложкой ЛС-ПЭ934-ТП размером 0,1×20 мм вместо микаленты ЛФЧ1. Применение такой изоляции повышает электрическую прочность и нагревостойкость обмотки, а также обеспечивает равномерную

толщину без нулевых точек (просветов). Для устранения случаев обрыва проводников катушек (секций) якоря у входа в коллекторную пластину между ними как в нижнем, так и в верхнем слоях закладывают электроизоляционную замазку. Лобовые части обмотки, так же как и на ЭД107, удерживаются бандажными из нетканой бандажной ленты ЛСБ-Ф 0,2×20 мм.

Чтобы предотвратить размотку бандажей и подъем головок катушек задней лобовой части, на заводе проведен ряд технологических улучшений. При сохранении того же количества витков бандажной ленты увеличено ее натяжение со 110+10 до 130+10 кг. Применен временный стеклобандаж, благодаря чему улучшена пропитка лаком лобовых частей обмотки, обеспечена максимальная монолитность ее в этих местах и равномерная толщина постоянных бандажей на всей их ширине.

Перед первой вакуумно-нагнетательной пропиткой на якорь ставят временные бандажки. Накладывают их непосредственно на лобовые части обмотки, но не на всю ширину и с большим натяжением (150—250 кг). Под временный бандаж подкладывают узкую прокладку из стеклотекстолита толщиной 1 мм. С ее помощью после пропитки перерезают и снимают временный бандаж, не повреждая изоляции катушек якоря.

Затем накладывают постоянные бандажки и запекают их в процессе сушки якоря перед второй пропиткой так, чтобы они стали монолитными. Пропитанный якорь ЭД107А покрыва-

ют влагостойкой эмалью ЭП-91 и запекают в течение 6 ч при температуре 140° С. Эмалевая пленка надежно предохраняет изоляцию от проникновения влаги через поры и микротрещины в поверхностном слое пропиточного лака.

Эксплуатация тепловозов 2ТЭ10Л выявила также случаи понижения сопротивления изоляции в якорной цепи двигателей ЭД107. Зачастую это происходило из-за скопления во внутренней полости коллектора влаги, которая проникала туда через неплотности по резьбе и около головок коллекторных болтов, по месту сочленения коллекторной втулки и нажимного конуса и через неплотности в литые втулки. Влага вызывала коррозию внутренних деталей, создавая мостики для прохождения тока.

Для обеспечения необходимой плотности соединений деталей коллектора двигателя ЭД107А на заводе выполнен ряд конструктивных изменений. Введен отжиг медных уплотнительных колец и контроль их твердости. На нажимном конусе делают специальную цековку таким образом, чтобы на опорной поверхности под медной шайбой головки болтов были кольцевые выступы (рис. 2). Резьбовые отверстия во втулке коллектора выполняют теперь глухими, а внутренние поверхности коллектора покрывают эмалью ГФ-92ГС с последующей запечкой.

Увеличено также количество закладываемого между втулкой и конусом уплотнения из липкой стеклотоленты, пропитанной кремнийорганическим лаком. Кроме того, для до-

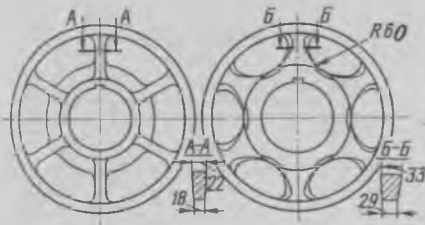


Рис. 1. Задняя нажимная шайба тягового электродвигателя (слева — ЭД107, справа — ЭД107А)

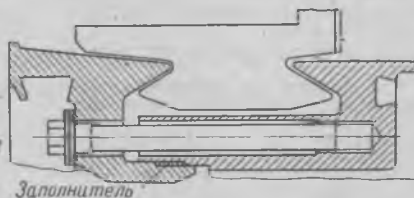


Рис. 2. Вариант установки коллекторных болтов, обеспечивающих необходимую герметичность внутренней полости коллектора

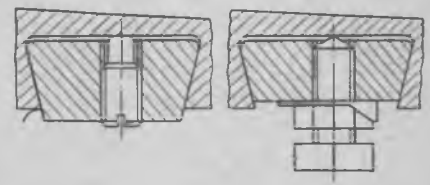


Рис. 3. Крепление балансировочных грузов якоря (слева — первоначальная конструкция, справа — новый вариант)

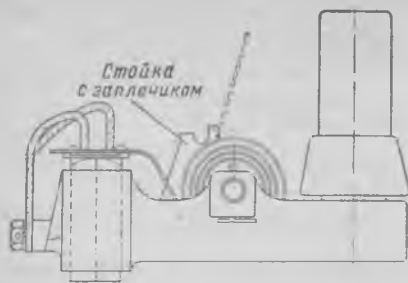


Рис. 4. Размещение на щеткодержателе стойки с заплечиками

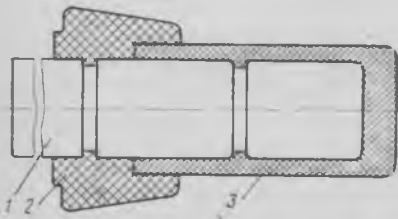


Рис. 5. Палец щеткодержателя электродвигателя ЭД107А:
1 — палец; 2 — изоляция, пресс-материал К-78-51; 3 — изоляция, пресс-материал АГ-4С

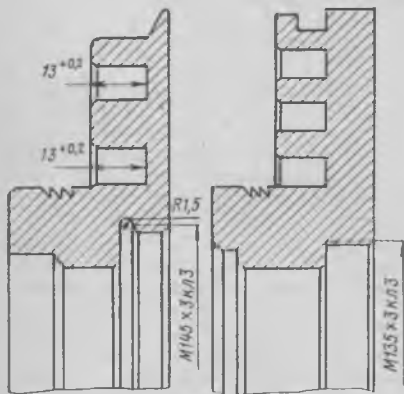
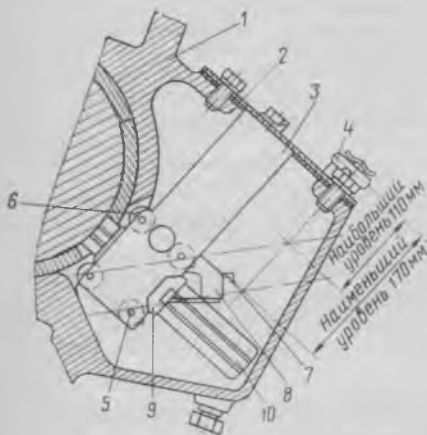


Рис. 6. Лабиринтное уплотнительное кольцо подшипникового щита со стороны привода (слева — электродвигателя ЭД107, справа — ЭД107А)



стижения стабильной поверхности коллектора и обеспечения более жестких геометрических размеров его на заводе внедрены калибровка медных пластин и миканитовых прокладок, динамическая формовка коллектора с контролем монолитности и проверкой герметичности.

У двигателей ЭД107 были случаи ослабления и даже потери балансировочных грузов. В результате двигатели работали с большим небалансом якорей. На модернизированных двигателях внедрена новая конструкция крепления балансировочных грузов (рис. 3). В настоящее время на заводе ведутся работы по снижению допустимого небаланса якоря до 180 Гсм.

Остов двигателя ЭД107А по конструкции и основным размерам аналогичен остову ЭД107. Но имеются и некоторые отличия. Так, увеличено число отверстий для крепления подшипниковых щитов (семь отверстий на малом щите и десять на большом), а на торце остова добавлены две бонки с отверстиями М27 для крепления кожуха зубчатой передачи.

Для обеспечения коммутации двигателя ЭД107А во всем диапазоне рабочих характеристик в пределах $1\frac{1}{2}$ балла и исключения случаев подгара коллекторных пластин увеличена толщина магнитопроводной части остова (не менее 55 мм) и ужесточены требования по плотности отливки. С этой же целью откорректирован зазор под добавочными полюсами — высота сердечника уменьшена на 1 мм и теперь составляет 137,5—0,1 мм. В целях унификации катушек с двигателем ЭД107 под каждый сердечник добавочного полюса двигателя ЭД107А ставят дополнительно по одной алюминиевой прокладке толщиной 2 мм. Сердечники добавочных полюсов ЭД107А маркируют со стороны прилегания к остову и со стороны якоря буквой А (высота шрифта 10 мм), а с октября 1970 г. — зенковкой углом 120° на глубину 5 ± 1 мм в центре сердечника (сторона якоря).

Магнитная система двигателя ЭД107А имеет следующие улучшения. На катушке № 1 вывод, соединенный с кабелем ЯЯ, изготавливают из гибкого провода ПЦ10 (ГОСТ 9125—59) взамен кабеля ПС, как это выполнялось ранее. Гибкий провод изолируют стеклотканью ЛСЭО и

стеклолентой. Место соединения кабеля ЯЯ с выводом катушки № 1 крепят к скобам на остовах стяжным хомутом через изоляционные прокладки. Такое соединение предотвращает излом вывода катушки в эксплуатации.

Для удобства замены щеток и их осмотра на щеткодержателях установлены специальные стойки с заплечиками. Они позволяют фиксировать пружины в приподнятом положении (рис. 4). Пальцы щеткодержателей взамен фарфоровых изоляторов опрессованы пластмассой (рис. 5). Это позволило ликвидировать образование трещин на изоляторах и случаи понижения изоляции в эксплуатации. Межполюсные перемычки и выводные кабели изготавливают из специального провода ПТРВ. На двигателях предполагается применить щетки ЭГ61.

Необходимо отметить, что завод не нашел еще решений, устраняющих ослабление крайних витков и отайку выводов главных катушек, а также изломы выводов добавочных полюсов (кроме катушки № 1).

Подшипниковые щиты двигателя — цельнолитые, жесткой конструкции. В них установлены более мощные якорные подшипники с бомбинированными роликами: № 8Н92417 со стороны коллектора и № 8Н32330М со стороны привода. Расчетный пробег подшипников достигает 150 тыс. км. Сохранено усиленное ранее крепление крышек подшипников и шайбы упорного подшипника болтами М16 из стали 40Х. Увеличено число болтов М27 крепления щитов: со стороны привода — 10, коллектора — 7. Под болты крепления щитов и крышек ставят пружинные шайбы вместо лепестковых. Отжимные отверстия для выпрессовки щитов из остова имеют увеличенное количество «ниток» резьбы по сравнению с ЭД107.

Изменена конструкция лабиринтного уплотнительного кольца подшипникового щита со стороны привода. Чтобы устранить попадание смазки из тягового редуктора в якорный подшипник № 8Н32330М, в уплотни-

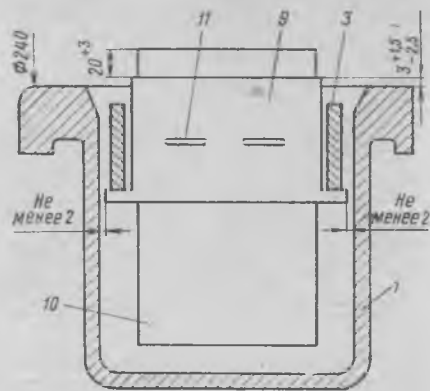


Рис. 7. Устройство для смазки моторно-осевого подшипника электродвигателя ЭД107А:
1 — корпус осевого подшипника; 2 — крышка; 3 — корпус польстера; 4 — крышка смазочного отверстия; 5 — ось; 6 — ролик; 7 — пружина; 8 — рычаг; 9 — коробочка; 10 — фитиль

Рис. 8. Польстерное устройство для смазки моторно-осевого подшипника:
11 — скобы (остальные обозначения те же, что и на рис. 7)

тельном кольце сделаны три круговые торцовые канавки (рис. 6). Уменьшен также диаметр резьбы для спрессовки колец (с М145 на М135) и ликвидирована канавка с радиусом 1,5 мм на выход инструмента при нарезке этой резьбы. В результате уменьшилась концентрация напряжений на самом тонком месте кольца и тем самым предотвращается его излом. Введение радиусов 2 мм в канавках и утолщение стенок также увеличили прочность кольца.

С целью улучшения работы моторно-осевых подшипников двигателя разработана масляная камера увеличенного объема с полстерным устройством (рис. 7 и 8). Полстерное устройство укреплено на крышке двумя болтами. На крышке предусмотрено смазочное отверстие, через которое производят заправку смазкой и замеряют ее уровень.

Полстер состоит из корпуса и укрепленных на нем при помощи шплинтов четырех осей. На каждую ось устанавливают по два ролика и распорную трубку между ними. На

одной из осей закреплена пружина с предварительной закруткой. Один конец ее упирается в перемычку корпуса, а другой — в рычаг, который в свою очередь толкает специальными заплечиками коробку.

Коробка расположена между роликами верхнего и нижнего рядов осей и имеет заплечики, которые, упираясь в корпус, ограничивают ее ход вперед (к оси). Фитиль закреплен при помощи скоб. На новом полстере, находящемся в рабочем положении, зазор между заплечиками коробки и корпусом составляет 10 мм.

Коробка на роликах должна перемещаться без заедания. Усилие поджатия фитиля к оси составляет 4—5 кг, выход его 20+30 мм. Хлопчатобумажный ламповый фитиль размером 120×20 мм набирается в 12—13 рядов, верхним и нижним рядами служат две войлочные прокладки размером 117×200×8 мм.

К числу существенных недостатков новой конструкции относится то, что полстер закреплен не на корпусе

осевого подшипника, а на крышке, имеющей другое назначение. В настоящее время завод приступил к изготовлению именно такой системы закрепления полстера. Это обеспечивает его установку без перекосов, а съемная крышка позволяет контролировать правильность установки полстера.

Необходимо учитывать, что надежность работы тягового двигателя в условиях возросших скоростей во многом зависит от работы тягового редуктора. К сожалению, существующая конструкция тягового редуктора и качество изготовления зубчатых колес оставляют желать лучшего. Не обеспечивается также надлежащая очистка охлаждающего воздуха тяговых двигателей. Применяемые сейчас воздушные фильтры обладают только 15-процентной степенью очистки.

Инженеры П. Ф. Важев, А. И. Гришко, инспекторы МПС на заводе «Электротяжмаш»

г. Харьков

Усовершенствованный привод авторежима дизель-поездов ДР1 и ДР1П

УДК 625 285-843 6-592-52

Еще недавно в процессе эксплуатации вагонов дизель-поездов и электропоездов Рижского вагоностроительного завода наблюдались случаи самопроизвольного развертывания муфты на вилке авторежима. Это вызывало несоответствие величины давления в тормозных цилиндрах степени загрузки вагона. Заклинивание валика в пазу рычага приводило к аналогичным результатам.

Для устранения этих недостатков Рижский вагоностроительный завод разработал новую конструкцию привода авторежима. Она испытана в эксплуатационных условиях и с марта 1970 г. внедрена на дизель-поездах ДР1 и ДР1П. Заводом принято решение заменить привод авторежима всех дизель-поездов.

В модернизированном приводе (рис. 1) на резьбовой хвостовик вилки авторежима 1 навертывается вилка 3. Она фиксируется в рабочем положении контргайкой 2 и шплинтом 4, который проходит через пазы в вилке 3 и отверстие в резьбовом хвостовике вилки авторежима 1. Такое крепление исключает самопроизвольное развертывание вилки 3.

На валике 5 в вилке 3 установлен свободно вращающийся ролик 6, который перекачивается по опорной поверхности рычага 7. Замена со-

пряжения «валик — паз» на пару «ролик — опорная поверхность» устранила возможность заклинивания привода авторежима и изгиб его вилки.

На рис. 2 показана установка авторежима и его модернизированного привода на дизель-поездах ДР1 и ДР1П. Регулирующим звеном между рычагом 1 и плитой 2 служит упор 4, ввернутый в резьбовое отверстие рычага 1. Положение рычага 1 даже при крайних его положениях (на порожнем и груженом вагоне) близко к горизонтальному. Это позволило практически устранить изгибающее усилие на вилку авторежима 7.

Привод авторежима при установке его на порожний вагон регулируют подъемом рычага 1. Для этого вывертывают упор 4 из резьбового отверстия, устраняя зазор между роликом 5 и опорной поверхностью

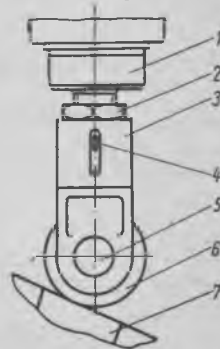


Рис. 1. Модернизированный привод авторежима на вагонах дизель-поездов серий ДР1 и ДР1П:

1 — вилка авторежима; 2 — контргайка; 3 — вилка; 4 — шплинт; 5 — валик; 6 — ролик; 7 — рычаг

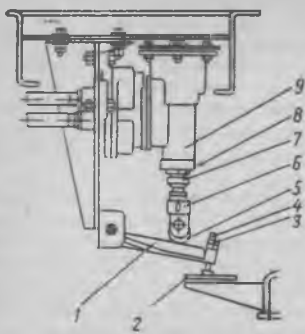


Рис. 2. Расположение авторежима с модернизированным приводом на вагонах дизель-поездов серий ДР1 и ДР1П:
1 — рычаг; 2 — плита; 3 — контрпята; 4 — упор; 5 — ролик; 6 — вилка; 7 — вилка авторежима; 8 — выточка; 9 — корпус авторежима

рычага 1. При этом необходимо обращать внимание на то, чтобы выточка 8 вилки 7 выступала из-под корпуса авторежима 9 не менее чем на 2 мм.

После регулировки привода авторежима его упор 4 фиксируют контрпятами 3. При этом рычаг 1 должен свободно опускаться под собственным весом, а головка упора 4 опираться на плиту 2.

Для проверки правильности регулировки как привода, так и авторежима следует измерить давление тормозных цилиндров каждой тележки в порожнем и груженом режимах. Для этого производят экстренное торможение при зарядном давлении 5,5—5,6 кг/см². Затем по манометрам, установленным в кабинах машиниста, проверяют давление в тормозных цилиндрах моторных тележек, а по манометрам, установленным на тормозных цилиндрах специально для проверки, — на

поддерживающих тележках и тележках прицепных вагонов. У моторных тележек должно быть давление 3,9—4,2 кг/см², а у поддерживающих и прицепных — 2,5—2,7 кг/см².

Для имитации полной загрузки вагона между упором 4 и плитой 2 следует поставить подкладки на моторных вагонах толщиной 53 мм, на прицепных — 61 мм. При этом после экстренного торможения в тормозных цилиндрах моторных и прицепных вагонов должно быть давление 3,9—4,2 кг/см², а у поддерживающих тележек моторных вагонов — 3,6—3,9 кг/см².

Если в процессе эксплуатации на порожнем вагоне не видна выточка 8 из-под корпуса авторежима 9, вилка его 7 вошла в корпус 9, а между роликом 5 и опорной поверхностью рычага 1 образовался зазор, то это служит признаком заклинивания демпферного поршня авторежима и такой прибор подлежит ремонту или замене.

Для получения высокой износостойкости опорная поверхность рычага 1, по которой перекатывается ролик 5, наплавляется электродом ЭН-60М ГОСТ 1051—60 с последующей механической обработкой. Марка материала сменной плиты 2 изменена. Теперь она изготавливается из стали 45 ГОСТ 1050—60 с последующей закалкой.

Инж. Е. Я. Макуха.

начальник бюро пневмооборудования СКО
дизель-поездов Рижского вагоностроительного завода
г. Рига

УЧИТЕСЬ предупреждать, быстро обнаруживать и устранять неисправности в электрических цепях локомотивов



ПОЧЕМУ СРАБОТАЛО РЕЛЕ БОКСОВАНИЯ?

УДК 625.282-843.6.066.004.6

Реле боксования тепловоза 2ТЭ10Л включены на обмотки возбуждения пар тяговых электродвигателей. Так как при боксовании ток двигателя падает, то появляется разность потенциалов между обмотками возбуждения этого двигателя и двигателя небоксующей колесной пары. Когда эта разность достигает 2,6 в, срабатывает соответствующее реле боксования и своими контактами прерывает питание катушки контактора ВВ.

Однако в некоторых случаях при нарушениях силовой цепи тепловоза реле боксования может

сработать и при отсутствии боксования. Так, на одном из тепловозов 2ТЭ10Л при движении с поездом сработало РБ на ведущей секции. Машинист уменьшил позиции контроллера и стал подавать песок под колесные пары. Однако реле продолжало срабатывать. После отключения первого тягового электродвигателя схема собралась нормально, признаков боксования колесных пар по приборам не наблюдалось.

По прибытии в пункт оборота машинист осмотрел первый и второй тяговые двигатели и, ничего не обнаружив, заглушил дизель на этой секции. Но запустить дизель вновь не удалось, несмотря на то что после прокачки масла пусковые контакторы Д1, Д2 и Д3 подключились. Машинист не смог установить причину неисправности и, уменьшив вес поезда, повел его одной секцией.

При осмотре тепловоза в пункте смены бригад было установлено, что силовой кабель 531

из-за слабого крепления наконечника к неподвижной губке контактора П1 нагрелся и отпаялся, вследствие чего нарушился контакт в данной точке. В связи с этим не собиралась и цепь запуска, так как с кабелем 531 соединен провод 537×2 пускового контактора Д2. Поэтому временно от неподвижной губки контактора П1 отсоединили провод 537×2 и подключили его к неподвижной губке контактора П2 у силового кабеля 532. Теперь запуск дизеля происходил нормально и тепловоз с отключенным тяговым двигателем проследовал до основного депо.

После включения пусковых контакторов создавалась цепь запуска: плюс батареи, кабель 396, плюсовой нож ВВ, кабель 493, замкнутые губки контактора Д2, кабель 537×2, неподвижная губка контактора П2, кабель 532, плюсовая шина главного генератора, якорь, минусовая собирательная шина, обмотка дополнительных полюсов, пусковая обмотка, кабель 494, замкнутые губки контактора Д1, кабель 492, минусовый нож ВВ, кабель 397, минус батареи.

Почему же сработало реле боксования? С момента потери контакта в наконечнике кабеля 531 разорвалась цепь на первый двигатель. Поэтому между точками соединения кабеля 544 с проводом 550 и кабеля 545 с проводом 551 появилась значительная разность потенциалов. От плюса главного генератора ток протекал через кабель 532, замкнутые губки контактора П2, кабель 539, обмотки якоря и дополнительных полюсов двигателя 2, кабель 545, провод 551, катушку РВ1, провод 550, обмотку возбуждения двигателя 1, кабель 624, пальцы реверсора, кабель 604, шунт амперметра 104 и далее на минус главного генератора. Катушка РВ1 получает питание. Реле боксования своей блокировкой разрывает цепь на катушку ВВ и замыкает цепь на зуммер, давая ложный сигнал о боксовании колесных пар тепловоза.

Когда машинист отключил первый тяговый двигатель, катушка РП1 продолжала получать питание, но контактор ВВ перестал отключаться, так как контактор П1 отключился и своими замыкающими блок-контактами между проводами 150 и 151 обеспечил питание катушки ВВ. Замыкающие блок-контакты П1 между проводами 153 и 156 прервали цепь питания зуммера.

При запуске же дизеля, который не получился из-за потери контакта в наконечнике кабеля 531, аппаратура срабатывала нормально, но обмотка якоря главного генератора и пусковая обмотка оставались обесточенными.

Ю. А. Сучков,

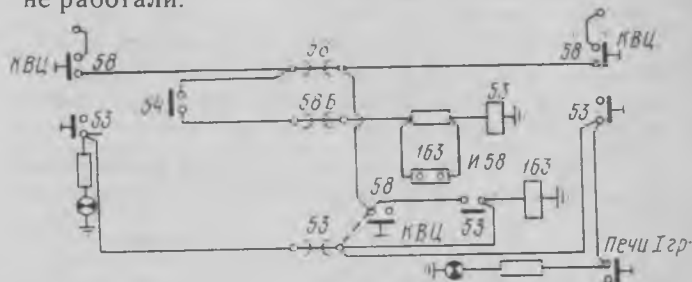
машинист-инструктор локомотивного депо Канаш
Горьковской дороги

г. Канаш



ДВА СЛУЧАЯ НА ЭЛЕКТРОВОЗЕ ВЛ8

Хочу рассказать о двух поучительных случаях, происшедших на электровозах ВЛ8. Случай первый. В пути следования на электровозе ВЛ8 отключился контактор вспомогательных цепей. Машинист выключил кнопки вспомогательных машин и КВЦ. Затем снова включил кнопки КВЦ — на сигнальном пульте загорелась соответствующая сигнальная лампочка. После этого включил кнопки вспомогательных машин, но они не работали.



Предположив, что перегорел высоковольтный предохранитель, механик выключил на щитке все кнопки и, соблюдая правила техники безопасности, зашел в высоковольтную камеру. Предохранитель оказался исправным. Осмотрел общее демпферное сопротивление, подводящие кабели и КВЦ, контакторы вспомогательных машин, проверил включение контакторов — они включились. После осмотра машинист прошел в кабину и еще раз попытался запустить вспомогательные машины, но безрезультатно. Не зная, как выйти из создавшегося положения, затребовал вспомогательный локомотив.

В депо при осмотре выяснилось следующее. На заводском ремонте провод 58 ошибочно был проложен от кнопки КВЦ (в щитке КУ для проверки секвенции) на клеммовую рейку к проводу 53. На рисунке этот провод показан пунктиром. Из схемы видно, что при включении кнопки КВЦ из любой кабины одновременно получают напряжение катушка промежуточного реле 163, катушка КВЦ и сигнальные лампы КВЦ.

Казалось бы, КВЦ не должно было включиться при такой схеме, так как реле 163, включаясь, размыкает свои контакты в цепи катушки КВЦ. Однако КВЦ включается, поскольку на размыкание контактов реле 163 требуется какое-то время, которого оказывается достаточно, чтобы КВЦ включилось. В процессе эксплуатации контакты реле 163 подгорели и КВЦ перестало включаться. Сигнальная лампочка ложно показывала

включение КВЦ, так как провод 53 был соединен с 58-м. Это и ввело в заблуждение машиниста. Наблюдались и другие случаи ложной сигнализации этой лампы, например, когда провод 108 на шитке КУ не был закреплен и касался провода 53.

Второй случай. Иногда в пути следования при переводе главной рукоятки контроллера на параллельное соединение отключает БВ и срабатывает РП 5—6 тяговых двигателей. Двигатели в депо тщательно осматривали, в схеме изменений не обнаруживали. Отыскание неисправности усложнялось тем, что в цепи 5—6 тяговых двигателей нет амперметров. По-прежнему в пути следования иногда БВ отключало со срабатыванием РП 5—6. Причину обнаружили случайно. Однажды при осмотре аппаратуры удалось заметить, что в результате незначительного механического заедания оказался включенным контактор ослабления поля 13—2. Он-то и был причиной отключения БВ на параллельном соединении.

В. П. Чертенков,

бригадир пункта технического осмотра депо Инская
г. Новосибирск



НЕИСПРАВНОСТИ СЕРЬЕЗНЫЕ, А ПРИЧИНА — ПРОСТАЯ

УДК 625.282.066.004.5

На локомотивах во время эксплуатации необходимо периодически проверять состояние неподвижных контактных соединений электрических цепей. Деформация пружинных шайб и шплинтов, усыхание изоляции со временем могут привести к ослаблению контактного соединения. В результате увеличится переходное сопротивление, возникнет перегрев, а позднее и потеря контакта в данном соединении.

В нашем депо по этой причине были две серьезные неисправности. Рассмотрим их подробнее. На тепловозе ТЭМ1-1449 при установке рукоятки контроллера в положение «Холостой ход» не отключились контакторы ВВ, С и КВ. Произошло это из-за ослабления контактного соединения перемычки между клеммами 1/10 и 1/11. В результате клемма 1/10 оказалась изолированной от общего минуса.

Что же случилось в схеме? Ток от плюсовой клеммы 4/1 через включенные тумблеры «Буферный фонарь задний» и «Преобразователь» пошел на клемму 1/10 и далее к катушкам контакторов ВВ и КВ. Пройдя через катушку контактора ВВ, размыкающие блокировки РБ2, РБ1 и отключатель тяговых двигателей, ток поступает на катушку контактора С, а затем уходит на минусовую

клемму 1/11. Контактторы ВВ и С срабатывают. Включившись, контактор С замыкает свою блокировку в цепи контактора КВ, который теперь получает питание по цепи: плюс с клеммы 1/10, замыкающий блок-контакт РЗ, катушка КВ, размыкающие блок-контакты Д1 и Д2, замыкающий контакт С, размыкающие РУ1 и СП1, контакты ОМ, провод 235, размыкающая блокировка СП2, катушка С и далее на минус клеммы 1/11. Контактторы ВВ, С и КВ, сработав, подключают тяговые двигатели на напряжение главного генератора. На тепловозах ТЭМ1 раннего выпуска минус преобразователя и буферных фонарей собирается на клемме 4/16.

На тепловозе ТЭМ2-266 при замыкании автоматических выключателей «Управление общее» и «Топливный насос» сразу же включились реле РВ4 и поездные контакторы П1 и П2, а реле РУ5 осталось не включенным. Причиной этой неисправности послужило ослабление соединения проводов 260, 604 и 127 на клемме катушки контактора Б.

Вследствие подгара провод 604 (минусовой катушки РВ4) оказался изолированным от минусовой клеммы 3/15. Поэтому при включении автомата «Топливный насос» катушка РВ4 получила питание по цепи: плюс аккумуляторной батареи, тумблер АВ1, провод 122, контакты блокировочного ключа, провод 144, кнопка аварийного питания дизеля КУ1, провод 123, клемма 4/10, провод 104, регулятор напряжения ТРН, провода 118, 261 и 463, катушка РВ4, провод 168, размыкающие блок-контакты РУ2, РБ1 и РБ2, провод 179, катушка контактора ВВ, провода 188 и 185, замыкающий контакт РЗ, далее минусовая клемма 3/12.

Сработав, реле РВ4 своей замыкающей блокировкой создало цепь на поездные контакторы П1 и П2: автомат «Управление общее», клемма 4/3, провод 197, замыкающий контакт РВ4, провод 193, контакты ОМ, катушки П1 и П2, провода 257 и 259, минус на клемме 3/13. Контактторы ВВ и КВ при этом, вероятно, вследствие большого падения напряжения, не включались. Катушка реле РУ5 не получала питания, так как имеет общую минусовую цепь с катушкой реле РВ4.

Характерным признаком обеих неисправностей являлось вялое срабатывание электрических аппаратов, получавших питание через свою минусовую цепь. Последовательная проверка контактных соединений в минусовой цепи ненормально работающих электрических аппаратов позволила найти и устранить повреждения.

В. П. Соколов

машинист-инструктор железнодорожного цеха
Череповецкого металлургического завода

г. Череповец

ХОРОШО ЛИ ВЫ ЗНАЕТЕ АВТОТОРМОЗА?

Продолжаем нашу техническую викторину. Сегодня публикуем ответы на вопросы, помещенные в первом, январском, номере журнала. Кроме того, задаем очередные пять вопросов. Ждем, читатели, ваших писем — ответов, советов и предложений.

Раздел ведут: кандидаты технических наук В. Г. Иноземцев, Е. В. Клыкков, инженеры В. И. Крылов, Н. Н. Климов, А. К. Второв, Б. Н. Голомазов, Н. П. Коврижкин, машинисты-инструкторы Г. А. Чиликин, Ч. П. Лучной, Е. С. Смирнов.

51 ВОПРОС. В каких случаях и почему при электропневматических тормозах следует тормозить с разрядкой тормозной магистрали? Как практически выполняются такое торможение?

Ответ. Торможение с разрядкой тормозной магистрали при электропневматических тормозах в пассажирских поездах должно производиться при подходе поезда к станции, к запрещающим сигналам или остановочным платформам.

Такой способ торможения применяется с той целью, чтобы в случае внезапного отказа электропневматического тормоза в процессе торможения в действие приходили бы пневматические тормоза в качестве резервных. Даже если ЭПТ отказал уже после того, как ступень торможения сделана и ручка крана переведена в положение перекрыши без питания, а тормоза начали самопроизвольно отпущать, требуется лишь незначительное добавочное снижение давления в магистрали и пневматические тормоза быстро придут в действие. Это объясняется тем, что в процессе электропневматического торможения с разрядкой тормозной магистрали давления в магистрали и запасных резервуарах выравниваются.

Практически торможение с разрядкой магистрали выполняется путем перемещения ручки крана машиниста в V положение на время, необходимое для получения требуемого тормозного эффекта. Затем ручку крана переводят в положение III (перекрыша без питания).

52 ВОПРОС. При какой длине грузового поезда и почему нужно производить снижение давления в тормозной магистрали при первой ступени торможения более 0,5—0,6 ат?

Ответ. В грузовых поездах при длине более 180 осей на равнинном профиле пути первая ступень торможения должна выполняться снижением давления в магистрали на 0,7—0,8 ат с тем, чтобы обеспечить последующий надежный отпуск автотормозов. После ступени меньшей величины темп повышения давления в хвосте длинносоставного поезда может оказаться недостаточным для надежного перемещения магистральных поршней в отпускное положение.

На крутых затяжных спусках первая ступень торможения независимо от длины поезда должна выполняться снижением давления в магистрали на 0,7—0,8 ат. Это необходимо для надежного действия всех тормозов в поезде и получения большого начального тормозного эффекта для сокращения скорости движения. В поездах с композиционными колодками зимой, особенно при метелях и сильных морозах, для создания надежного тормозного эффекта первую ступень торможения также следует выполнять снижением давления в магистрали на 0,7—0,8 ат, а в по-

рожних поездах при сильных снегопадах, а также на крутых затяжных спусках — на 1,0—1,2 ат. Тем самым можно быстро удалить лед, который образуется на поверхности трения композиционных колодок.

Производить торможение грузовых поездов снижением давления в магистрали менее чем на 0,5 ат недопустимо. При меньших величинах снижение давления воздухо-распределители грузового типа могут не прийти в действие, а некоторые из них вызовут «дутье» в атмосферу, т. е. сработают только на дополнительную разрядку. В особенности нечувствительны к малой ступени снижения давления воздухо-распределители усл. № 270-002.

Для этих воздухо-распределителей необходимо давать более эффективную первую ступень снижения давления в магистрали. При ведении поездов даже на равнинном профиле пути, в составе которых преобладают воздухо-распределители усл. № 270-002, первую ступень торможения рекомендуется выполнять снижением давления в магистрали не менее 0,6—0,7 ат.

53 ВОПРОС. Почему в кране машиниста усл. № 394 и № 395 объем уравнительного резервуара увеличен до 20 л?

Ответ. Чтобы избежать перезарядки тормозной магистрали необходимо обеспечить такой темп снижения давления в уравнительном резервуаре, а следовательно, и в тормозной магистрали, который не вызовет срабатывания приборов на торможение. Практически этот темп мягкости должен быть не выше чем снижение давления в тормозной магистрали с 6,5 до 6,0 ат за время не менее 2,5 мин или с 6,0 до 5,8 ат не менее чем за 60 сек.

В кранах машиниста усл. № 222 и 328 этот темп получают за счет разрядки резервуара времени объемом 20 л через калиброванное отверстие диаметром 0,6 мм, тем самым обеспечивается необходимый темп снижения давления и в уравнительном резервуаре.

Для получения более стабильной ликвидации перезарядки тормозной магистрали в настоящее время краны машиниста оборудуются стабилизатором ликвидации перезарядки. При этом резервуар времени снимают, а снижение давления производят стабилизатором непосредственно из уравнительного резервуара. При резервуаре 8,2 л, как показали испытания, стабилизатор применяемой конструкции не обеспечивает стабильный темп-перехода с повышенного на нормальное зарядное давление. Поэтому, чтобы сохранить темп и обеспечить устойчивую работу стабилизатора, потребовалось применить уравнительный резервуар объемом 20 л и соответственно изменить диаметр отверстий в зеркале и золотнике крана машиниста.

54 ВОПРОС. Какие особенности управления автотормозами пассажирского поезда и чем они вызваны, если в его составе имеются вагоны прямого международного сообщения с тормозами КЕ-С, Эрликон и им подобного типа?

Ответ. Тормоза системы КЕ-С и Эрликон полужесткого типа позволяют производить ступенчатые торможения и ступенчатый отпуск. При наличии в пассажирском поезде вагонов прямого международного сообщения, оборудованных тормозом КЕ-С или Эрликон, машинист должен иметь в виду, что полный отпуск тормоза произойдет только после отпуска всех воздухораспределителей усл. № 219 и 292 и подзарядки их запасных резервуаров, т. е. практически после восстановления зарядного давления в магистрали (облегчение отпуска 0,15 ат).

Согласно ТУ № ЦВА-215/ЦТТ-118 от апреля 1970 г. машинист обязан отпуск тормоза после служебного торможения производить I положением ручки крана машиниста усл. № 394 и 395. В этом положении ее выдерживают до получения давления в уравнительном резервуаре 5,5 ат и затем переводят в поездное положение.

При наличии на локомотиве крана машиниста усл. № 222, 328 (без стабилизатора) отпуск тормоза после полного служебного торможения производят I положением до получения давления в уравнительном резервуаре 5,2 ат. После экстренного торможения при кранах машиниста усл. № 222, 328, 395, 394 отпуск I положением производят до давления в уравнительном резервуаре 3—3,5 ат и в короткоставном поезде — до 1,5—2,0 ат. После этого ручку крана переводят в поездное положение.

Трогание с места после перевода ручки крана машиниста в отпускное положение осуществляют: поезда, имеющего до 18 вагонов включительно — после ступени торможения через 30 сек, а после полного — не менее чем через 3 мин; длиннооставного и сдвоенного — после ступени торможения через 80 сек, после полного служебного — через 2 мин, а после экстренного — 6 мин.

55 ВОПРОС. Почему при низких температурах возможен самопроизвольный отпуск тормозов в поезде, имеющем воздухораспределители усл. № 270-002 и № 270-005-1?

Ответ. Воздухораспределители усл. № 270-002 и 270-005-1 на равнинном режиме обладают высокой чувствительностью на отпуск. Достаточно после ступени торможения повысить давление в магистрали на 0,1 ат (темпом 0,1 ат

за время не более 8 сек), как магистральный орган из положения перекрыши перемещается в положение отпуски.

В зимних условиях вследствие низкого качества резиновых манжет и потери ими морозостойкости (стирание резины) нарушается герметичность главного поршня воздухораспределителя. В случае большого пропуска воздуха по главному поршню при торможении магистральная часть производит дополнительную разрядку магистрали (сообщение канала М с каналом ДР), а главный поршень остается в отпускном положении. Происходит сообщение магистрали с тормозным цилиндром и с атмосферой через отверстие диаметром 2,8 мм в уравнительном поршне. Давление в тормозном цилиндре повышается, а в магистрали происходит более глубокая местная разрядка.

Если в грузовом поезде будет 7—10% вагонов с такими воздухораспределителями, то на ступени торможения при IV положении ручки крана машиниста будет происходить самопроизвольный отпуск тормозов по всему поезду по следующей причине. При IV положении ручки крана машиниста будет значительно увеличиваться расход воздуха из магистрали за счет продолжительной дополнительной разрядки ее через воздухораспределители с неплотным главным поршнем. Это неизбежно увеличивает перепад давлений в магистрали между хвостовым вагоном и локомотивом. На величину перепада давлений в магистрали сильное влияние оказывает не только количество «дующих» воздухораспределителей, но и место их расположения по длине поезда: чем дальше они от локомотива, тем больше будет перепад давлений в магистрали. В одной из опытных поездов было зафиксировано понижение давления в магистрали хвостового тормозоизмерительного вагона до 2,3 ат при давлении на локомотиве 4,7 ат. Тем самым создавался перепад давлений в магистрали до 2,4 ат вместо 0,5 ат при поездном положении ручки крана машиниста в составе длиной 220 осей.

Через некоторое время (20—40 сек) автоматически наступает равновесие между повышенным расходом воздуха из тормозной магистрали и пополнением его краном машиниста, дальнейшее понижение давления в магистрали прекращается. Тогда магистральные поршни у всех воздухораспределителей перемещаются в положение перекрыши и дополнительная разрядка тормозной магистрали через «дующие» воздухораспределители прекращается. Расход воздуха резко уменьшается, вследствие чего соответственно уменьшается перепад давления в магистрали, что четко

ВОТ ОЧЕРЕДНЫЕ ПЯТЬ ВОПРОСОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ВИКТОРИНЫ

61 Вопрос. Как определить размер ползуна и допустимую скорость при выключении тормоза в пути следования, если нет абсолютного шаблона?

62 Вопрос. В чем причина завышения давления в тормозной магистрали после перевода ручки крана машиниста со стабилизатором (усл. № 394, 395 и 222 М) из I во II положение и какие могут быть последствия этого? Как устранить причину подобного явления?

63 Вопрос. Каковы особенности работы автоматического регулятора тормозной рычажной передачи на крутом затяжном спуске?

64 Вопрос. Как следует эксплуатировать сигнализатор обрыва тормозной магистрали с датчиком усл. № 418?

65 Вопрос. Для чего в кране машиниста усл. № 254 имеется камера объемом 0,3 л?

фиксируется на скоростемерной ленте при отсутствии люфта в рычажной передаче индикатора скоростемера.

Вследствие повышения давления в магистрали произойдет самопроизвольный полный отпуск тормозов по всему поезду на вагонах, оборудованных воздухораспределителями усл. № 270 и МТЗ-135, установленных на равнинный режим отпуска. Следовательно, самопроизвольный отпуск тормозов происходит у совершенно исправных воздухораспределителей.

При следовании поезда с воздухораспределителями, имеющими неплотный главный поршень, по затяжному спуску самопроизвольный отпуск тормозов машинист обнаруживает по прекращению снижения скорости и ее последующему увеличению. Для остановки такого поезда после I ступени торможения нужно сразу применить экстренное торможение. Далее доводят поезд до первой станции с пониженной скоростью, где переводят все воздухораспределители на горный режим отпуска. Затем следуют до станции, имеющей пункт технического осмотра вагонов, где производят контрольную проверку тормозов для выявления и замены опасных воздухораспределителей.

Наличие в поезде «дующих» воздухораспределителей можно определить при опробовании тормозов на станции по очень быстрому темпу падения давления в магистрали

(1 ат за 8—10 сек) при постановке ручки крана машиниста в III положение вместо IV, что и рекомендуется делать в зимних условиях при низких температурах.

Основные меры борьбы с таким явлением — качественная ремонт воздухораспределителей и своевременная замена устаревших манжет. В настоящее время проводятся эксплуатационные испытания опытные магистральные части усл. № 461, которые при завьшении на перекрыше давления в магистрали на 0,15 ат не дают самопроизвольного отпуска.

При несрабатывании главного поршня на торможение они разобщают магистраль от канала дополнительной разрядки, т. е. ликвидируют дутье, вследствие чего не происходит местная разрядка магистрали.

Самоотпуск тормозов в поезде возможен и вследствие неисправности крана машиниста, вызывающей повышение давления в тормозной магистрали в IV положении из-за пропуска золотника и завьшения давления в уравнительном резервуаре.

На вопросы, опубликованные в январском номере журнала, наиболее полные ответы первыми прислали: А. И. Белоусов (г. Бузулук), И. Е. Лукашов (ст. Кондрашевская-Новая), В. Е. Королев (г. Донецк) и другие.

● ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ● ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ● ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ● ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ●



Электровоз

ВОПРОС. Как прозвонить на электровозе ЧС2 (№ 003—305) переходные сопротивления ХУ и ZVU, если в их цепи короткое замыкание (Л. Н. Зайцев, помощник машиниста депо Свердловск-Пассажи́рский).

Ответ. На электровозах ЧС2 первого выпуска (№ 003—305) имеются две группы переходных сопротивлений. Первая группа — ZVU (величиной 2,1 ом) и вторая — ХУ (1,29 ом) расположены с левой стороны первой кабины машиниста. В случае повреждения переходных сопротивлений необходимо поступать следующим образом. Отключить разъединитель 170. Чтобы определить место короткого замыкания, следует «прозвонить» низким напряжением цепь переходных сопротивлений. Для этого, соблюдая правила безопасности, один провод предварительно проверенной прозвоночной лампы соединяют с плюсом аккумуляторной батареи (с катушкой защелки щита ВВК), а вторым касаются любой губки контактного элемента 34 при нулевом положении ПКГ (группового переключателя). Если лампа загорится, то неисправность в переходном сопротивлении ZVU.

Для проверки исправности переходного сопротивления ХУ отсоединить от верхнего зажима шунта амперметра в ВВК (высоковольтной камере) провод тонкого сечения 0571 и подключить к нему прозвоночную лампу, соединенную с аккумуляторной батареей. Если лампа загорится, то неисправность в данном сопротивлении.

При наличии короткого замыкания в переходном сопротивлении ZVU отсоединить провод 058 от верхнего зажима контактного элемента 30 группового переключателя и провод 039 от верхнего зажима контактного элемента 26, а между губками контактора 34 заложить изоляцию. После этого можно следовать на всех соединениях, но пере-

ход на последовательно-параллельное соединение тяговых двигателей нужно производить при скорости не менее 50—60 км/ч.

При наличии короткого замыкания в переходном сопротивлении ХУ отсоединить провод 061 от верхнего зажима контактного элемента 35 и провод 0571 (тонкого сечения) от верхнего зажима шунта амперметра. После этого можно следовать с поездом также на всех соединениях тяговых двигателей.

Г. А. Чиликин,
машинист



Инструкция по движению

ВОПРОС. Грузовой поезд отправляется с пути, на котором нет выходного сигнала, но есть маневровый светофор. Должен ли дежурный по станции по требованию машиниста открыть этот светофор? (М. Л. Колесников, машинист депо Кинель Куйбышевской дороги)

Ответ. При отправлении грузового поезда с путей, не имеющих выходных сигналов, правом на занятие перегона для машиниста является разрешение на бланке зеленого цвета с заполнением п. 1 (ПТЭ, § 251. Инструкция по движению поездов и маневровой работе, § 34).

Требовать от дежурного по станции, кроме этого, открытия маневрового светофора, если даже он имеется на этих путях, никакими указаниями МПС не предусмотрено.

Е. А. Легостаев,
заместитель начальника
Главного управления локомотивного хозяйства МПС

ВОПРОС. На двухпутном участке с полуавтоматической блокировкой введено одностороннее движение. Каким образом сообщается машинисту, что один путь закрыт? Какие при этом выдаются ему документы? (Н. К. Двойников, машинист-инструктор депо Кривой Рог Приднепровской дороги)

Ответ. Если по оставшемуся незакрытому пути движение осуществляется по телефонной связи, то соответственно § 162 Инструкции по движению поездов машинистам должны выдаваться путевые телефонограммы с отметкой, что такой-то путь закрыт.

В. М. Тужилкин,
начальник технического отдела
Главного управления движения МПС

ВОПРОС. При выписывании бланков предупреждений под копирку на экземпляре иногда не совпадают строчки и текст получается неразборчивый. Как правильно выписываются бланки предупреждений? (А. М. Морозов, машинист депо Инская Западно-Сибирской дороги).

Ответ. На основании § 369 и 370 Инструкции по движению поездов и маневровой работе предупреждение пишется на специальном бланке белого цвета с желтой полосой и заполняют или печатают на машинке заблаговременно (кроме номера поезда). При этом запись должна быть ясная и четкая.

В случае несовпадения по строчкам и неразборчивой записи нужно потребовать от дежурного по станции внесения исправлений.

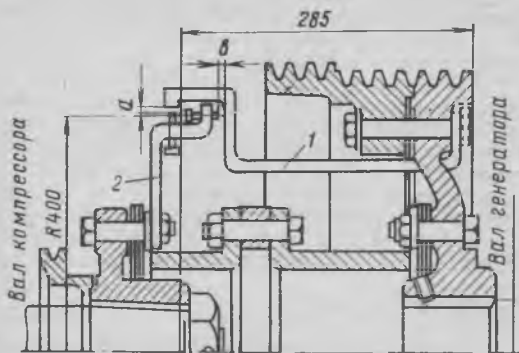
Инж. П. С. Тихонов



Автотормоза

ВОПРОС. Как производится центровка двухмашинного агрегата и компрессора тепловоза ТЭМ1? (А. Ф. Шермет, машинист тепловоза депо Белая Церковь Юго-Западной дороги).

Ответ. После установки компрессора на тепловоз до приварки фундаментных плит компрессора к настильному листу рамы производят предварительную центровку компрессора с валом главного генератора. Для этого фундаментные плиты компрессора прикрепляют временными болтами и устанавливают компрессор на раме тепловоза так, чтобы выдержать расстояние 285 мм (см. рисунок). Затем на болт шкива навинчивают гайку фигурной скобы, а под



гайкой ступицы муфты компрессора крепят вторую скобу с винтами центровки.

Далее, одновременно проворачивая валы якоря генератора и компрессора, замеряют зазоры между винтами центровки и скобой в четырех положениях (через 90°). После предварительной центровки фундаментные плиты обваривают.

Окончательная центровка производится за счет регулировочных прокладок под лапами компрессора и смещения компрессора на плитах. Прокладки подбирают так, чтобы разность радиального и торцового зазора между винтами и скобой на радиусе 400 мм не превышала 0,3 мм по шупу.

Для устранения излома или несоосности осей допускается распиловка отверстий лап картера компрессора до 3 мм.

После окончательной центровки устанавливаются фиксирующие штифты. Аналогично центруют и двухмашинный агрегат.

О. П. Копьев,
начальник технологического бюро
дизельного цеха
Днепропетровского тепловозоремонтного завода



Тепловозы

ВОПРОС. На постоянно действующем месте проверки тормозов на эффективность их действия при скорости 40 км/ч было выдано предупреждение о временном ограничении скорости проследования этого места не свыше 40 км/ч. Имеет ли право машинист проследовать со скоростью 30—35 км/ч указанное место без проверки тормозов, произведя ее по всем правилам на следующем установленном километре? (И. П. Воеводин, машинист депо Малошуйка Северной дороги).

Ответ. Инструкция ЦТ/2410, § 82 обязывает машиниста производить проверку автотормозов в пути следования на эффективность их действия во всех установленных приказом начальника дороги местах, приведенных в местных инструкциях или памятках, независимо от ранее произведенной проверки.

Таким образом, пробу тормозов машинист должен производить и при скорости, меньшей (из-за временного ограничения или при других вынужденных обстоятельствах), чем она установлена местной инструкцией.

ВОПРОС. Как должен поступить машинист при неисправности АЛСН в пути следования? (Т. С. Кубатин, машинист депо Астрахань Приволжской дороги)

Ответ. В соответствии с указанием МПС № М-8426 от 4/IV 1967 г. машинист при обнаружении в пути следования неисправности устройств АЛСН обязан доложить об этом поездному диспетчеру и следовать далее по его указанию с особой бдительностью до станции, где должны быть устранены обнаруженные неисправности.

Кроме того, машинист должен знать порядок следования по участку локомотива с выключенными в пути следования устройствами локомотивной сигнализации или автостопа из-за их неисправности. Порядок этот в соответствии с § 29 Инструкции ЦШ/2190 устанавливается начальником дороги.

Инж. М. А. Вакуленко

ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОВОЗНОГО ДИЗЕЛЯ 11Д45

УДК 625.282-843.6:621.436.004.003

Как известно, на пассажирских тепловозах ТЭП60, выпускаемых коломенским тепловозостроительным заводом им. В. В. Куйбышева, установлены двухтактные V-образные дизели 11Д45. В процессе эксплуатации у этих дизелей появляются трещины в головках поршней. Это явление сопровождается пробоем газов в картер дизеля. Трещины появляются как в чугунных, так и в стальных головках. Характер их одинаков.

Анализ данных о выходе из строя головок поршней дизеля 11Д45 в локомотивном депо Ленинград-Балтийский Октябрьской дороги позволил установить, что около 70% трещин днищ приходится на сторону главных шатунов, где ход поршней на 4,3 мм меньше хода поршня с прицепными шатунами. Эта конструктивная особенность дизеля приводит к различным расходам воздуха через цилиндры. По этой же причине на всех режимах работы двигателя температура газов в правом выхлопном коллекторе выше, чем в левом. При работе дизеля на номинальной мощности эта разность составляет 30—35°С. По данным Коломенского тепловозостроительного завода, температурный уровень поршней главных шатунов на 11—12% выше, чем у поршней прицепных.

В процессе эксплуатации тепловозов из-за нестабильности сопротивления воздушных фильтров и холодильника воздуха, а также вследствие технологических отклонений при изготовлении и сборке агрегатов наддува давление наддувочного воздуха колеблется от 1,95 до 2,25 кг/см². Исследования показали, что трещины в головках поршней чаще появляются, когда давление наддувочного воздуха ниже 2,05 кг/см². Если же давление наддувочного воздуха выше 2,2 кг/см², работоспособность поршней резко увеличивается.

Анализ экономичности дизеля 11Д45 показал повышенный расход топлива по сравнению с отечественными и зарубежными тепловозными двигателями этого класса. На Октябрьской дороге отмечались различные расходы топлива при выполнении тепловозами ТЭП60 одной и той же работы. Для обследования этого явления были использованы статистические данные за четыре месяца работы на участке Ленинград—Тал-

лин. При этом было выяснено, что уменьшение давления наддува дизеля с 2,25 до 1,95 кг/см² приводит к увеличению расхода топлива на 4,8%.

Для выяснения влияния параметров наддувочного воздуха на экономичность тепловозного дизеля 11Д45 и теплонапряженность его поршней был выполнен комплекс испытаний. Исследования рабочего процесса дизеля и теплового состояния его поршней производились в депо Ленинград-Балтийский на специальной экспериментальной установке. Дизель нагружался генератором, а вырабатываемая электроэнергия превращалась водяным реостатом в тепловую.

В пятом цилиндре правого блока дизеля был установлен поршень, оснащенный термопарами для определения температуры днища. Показания термопар фиксировались на ленте электронного потенциометра типа ЭПП-09. Индицирование опытного цилиндра осуществлялось электронным индикатором с индуктивными датчиками. Диаграммы записывались на осциллографе Н-700. В процессе исследований, кроме индицирования дизеля и термометрирования поршня, выполнялись теплорасчетные испытания. Эксперимент проводился при температуре воздуха 20±3°С и давлении 758—770 мм рт. ст.

На рис. 1 приведены результаты исследования. Замеры осуществлялись на 4, 8, 10, 12, 15-й позициях контроллера при установившихся нагрузках дизеля.

Эксперимент подтвердил, что нагрев поршня зависит от температуры наддувочного воздуха. При выключении холодильника воздуха температура выхлопных газов дизеля в режиме максимальной мощности увеличилась на 27°С, а температура днища поршня на глубине 3 мм от поверхности — на 20°С. Увеличение температуры наддувочного воздуха с 88 до 120°С при работе дизеля на 15-й позиции контроллера снижает индикаторный к. п. д. на 3,4% и увеличивает удельный эффективный расход топлива на 5,5%.

Установка шести термопар в опытном поршне позволила получить температурное поле головки. Более подробное исследование температурных полей поршня дизеля 11Д45 было выполнено на вычислительной машине. За исходные данные принима-

лись результаты эксперимента, а значения температур поршня, полученные при испытаниях дизеля, использовались как контрольные.

Исследования показали, что при изменении температуры наддувочного воздуха температура первого поршневого кольца и области выше него изменяется незначительно. Наиболее чувствительной оказалась поверхность торца днища. В этой зоне с приростом температуры воздуха на 10°С температура поршня увеличивается примерно на 9°С.

Как выяснилось, температура масла охлаждаемого поршня оказывает интенсивное влияние на распределение температур по внутренней по-

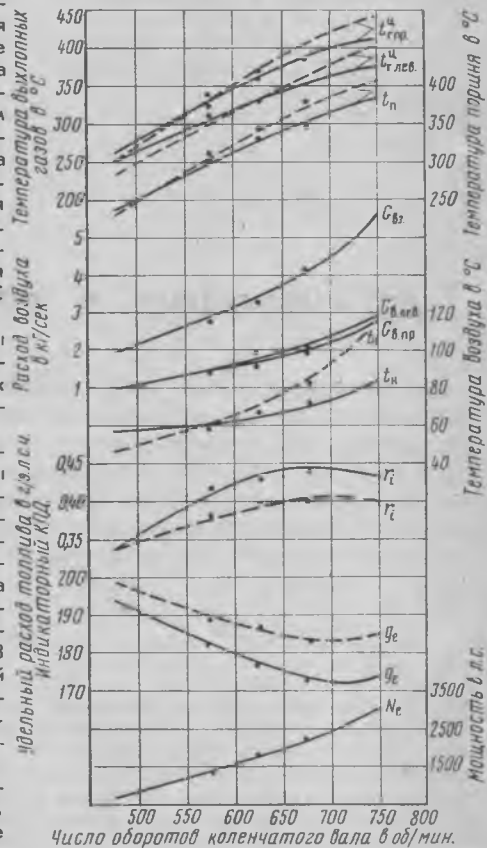


Рис. 1. Результаты исследований дизеля 11Д45, проведенных работниками Октябрьской дороги

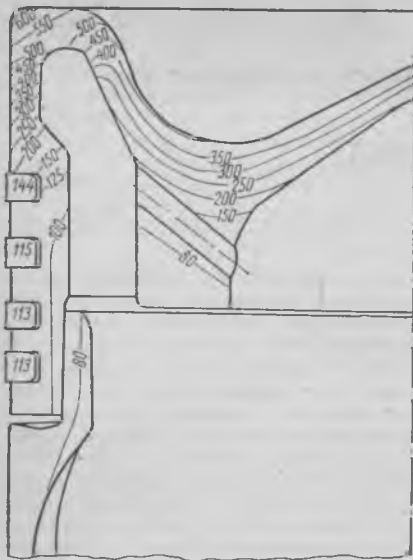


Рис. 2. Температурное поле поршня дизеля 11Д45 при толщине слоя лака в «кармане» 2,5 мм и температуре наддувочного воздуха 88° С.

верхности головки в зоне «кармана» и выше первого кольца. В этих местах изменение температуры масла на 10° С вызывает изменение температуры поршня на 7—8° С.

Для смазки трущихся деталей и

охлаждения поршней дизеля 11Д45 применяется масло М14В с присадкой ВНИИ НП-360, которое способствует лакообразованиям на внутренней поверхности головки поршня. Ведь температура металла в этом месте превышает температуру, допустимую из условия лакообразования для данного масла. Толщина слоя лака в полостях охлаждения поршня зависит от условий и длительности эксплуатации дизеля, но установлено, что после 150 тыс. км пробега тепловоза толщина слоя лака в «кармане» головки поршня достигает 2,3—2,5 мм.

Влияние толщины слоя лака, откладывающегося в «кармане» головки, на общее температурное поле поршня рассчитано на АВМ. Увеличение толщины слоя лака до 1 мм вызвало рост температуры торца поршня на 100° С, а внутренней поверхности поршня в зоне «кармана» — на 180° С.

Значительное повышение температуры на участке лакообразований приводит к снижению прочностных свойств металла и является основной причиной возникновения усталостных трещин. Температурное поле поршня, соответствующее режиму максимальной мощности дизеля, при толщине лака в зоне «кармана» 2,5 мм приведено на рис. 2.

Итак, основной причиной появления трещин в поршнях дизелей

11Д45 являются лакообразования по внутренней поверхности головок. Уменьшение температуры наддувочного воздуха и смазочного масла не исключает явления лакообразования, так как температура охлаждаемых поверхностей днища поршня превышает температуру лакообразования применяемого масла. По-видимому, для исключения процесса лакообразования необходимо перейти на применение масел с более высокой температурой лакообразования.

Для повышения экономичности дизеля 11Д45 и снижения теплонапряженности его поршней необходимо снизить температуру наддувочного воздуха после охладителя до 65—70° С. При этом, как показал эксперимент, для обеспечения величин суммарного коэффициента избытка воздуха 3,1—3,2 целесообразно увеличить удельный расход воздуха до 7,3—7,4 кг/э.л.с.ч. Эти мероприятия позволят снизить удельный расход топлива дизелем на 6—8 г/э.л.с.ч, максимальную температуру поршня на 15° С и уменьшить температурный градиент в зоне возникновения трещин на 6,8%.

Инж. В. А. Елсуков,
начальник депо Ленинград-
Балтийский

канд. техн. наук И. Г. Киселев

г. Ленинград

● За рубежом

Турбопоезда в пассажирском движении

В последнее время за рубежом интенсивно исследуют возможности использования газотурбинной тяги на железнодорожном транспорте. Пока применение этого подвижного состава ограничено. Однако опыт некоторых стран и расчеты показывают, что экономически целесообразно вводить турбопоезда в пассажирском движении на высокоскоростных линиях средней протяженности. По-видимому, эксплуатация их в таких условиях будет дешевле дизель-поездов. Ниже рассказывается об опыте некоторых стран в строительстве и эксплуатации турбопоездов.

УДК 625.282-843.8:621.438:656.224.022.846

В связи с переходом на высокие скорости движения (превышающие 200 км/ч) Французские государственные железные дороги развернули комплекс исследований в области применения турбопоездов для обеспечения пассажирских перевозок на неэлектрифицированных участках. Первым объектом испытаний был двухвагонный дизель-поезд, в прицепном вагоне которого установили

серийный авиационный газотурбинный двигатель мощностью 830 квт.

Первоначально состав работал с механической передачей, а трогание с места осуществлялось дизелем моторного вагона. Затем была применена двухступенчатая передача: гидравлическая в диапазоне скоростей от 0 до 130 км/ч и механическая — от 130 до 250 км/ч. С такой передачей турбина могла самостоятельно тро-

гать поезд с места. В дальнейшем газотурбинный двигатель был заменен на более совершенный мощностью 940 квт.

Результаты испытаний показали, что для тяговой службы наиболее приемлемы двухвалвные газовые турбины, у которых газовый генератор и турбина расположены на разных валах. Такая схема позволяет развивать полный крутящий момент при остановленной турбине и осуществлять пуск под нагрузкой.

Использование газовой турбины на железнодорожном подвижном составе потребовало специальных мероприятий по звукоизоляции всасывающего и выхлопного трактов. Испытания показали, что при скорости движения 160 км/ч с запуском турбины уровень шума в пассажирском салоне повышается всего на 1 дб. Шум от турбопоезда, следующего со скоростью 218 км/ч, такой же, как от обычного состава при скорости 140 км/ч.

В 1970 г. началась коммерческая эксплуатация турбопоездов на линии Париж—Шербур. Для этого было заказано 10 четырехвагонных составов, которые включали два моторных и два прицепных вагонов. В одном моторном вагоне установлен дизель мощностью 330 квт и механическая передача, во втором — газовая турбина и гидропередача.

Одновременно с поездами смешанной турбодизельной тяги Французские государственные железные дороги испытывают и турбопоезда с электропередачей постоянно-переменного тока. Для этих целей построены два турбопоезда. Каждый из них состоит из двух головных моторных вагонов и трех промежуточных — прицепных.

В моторных вагонах установлены турбогенераторы и камеры с электроаппаратами, оборудованы пульты управления и багажные отделения. Под рамой размещены топливный бак, топливopокачивающий агрегат, компрессор, аккумуляторная батарея, воздушные резервуары и прочее оборудование.

В силовой турбогенератор включены два газотурбинных двигателя, крутящий момент которых суммируется промежуточным редуктором и передается на генератор переменного тока. Эффективная мощность силового агрегата около 1 600 квт, вес 4 150 кг.

Работой всей силовой установки управляет один регулятор. Он же ограничивает максимальную мощность газотурбинных двигателей, воздействуя на подачу топлива и лопатки газового генератора. Каждый газотурбинный двигатель силовой установки может работать самостоятельно. Для этого требуется сделать соответствующие переключения муфты свободного хода промежуточного редуктора. Автономная работа двигателей используется при движении на малых скоростях.

Мощность главного генератора 2 250 квт, напряжение 750 в, ток 2 900 а. Вместе со вспомогательным генератором он весит 2 800 кг. Вспомогательный генератор мощностью 250 квт вырабатывает трехфазный ток напряжением 220/380 в. Частота тока в тяговых цепях 200, во вспомогательных — 400 гц. Тяговые двигатели турбопоезда рассчитаны на возможность торможения вихревыми токами. Их номинальная мощность 310 квт, ток 470 а, напряжение 750 в.

Испытания показали, что колodочные тормоза не обеспечивают турбопоезд необходимым тормозным усилием. Поэтому была разработана и применена система торможения вихревыми токами. Для экстренного

торможения предусмотрены электромагнитные башмаки, воздействующие на рельс.

С 1967 г. локомотивостроительные фирмы Японии совместно с Министерством путей сообщения и железнодорожным научным центром ведут исследовательские работы по созданию высокоскоростных турбопоездов. В 1968 г. токийский локомотивостроительный завод на базе моторного вагона дизель-поезда построил экспериментальный турбовагон. В 1969 г. были закончены его стендовые испытания.

Силовое оборудование экспериментального японского турбовагона состоит из газовой турбины, передачи, карданных валов и осевых редукторов. Передача включает в себя муфту обгона, редуктор и реверс. Почти все силовое оборудование турбовагона размещено под полом, а газотурбинный двигатель, муфта обгона и редуктор заключены в звуко-непроницаемый кожух и установлены под рамой на специальные амортизаторы. Такие шумопоглощающие мероприятия позволили снизить уровень шума, и, как показали измерения, в настоящее время звуковой фон турбовагона не отличается от дизель-поезда.

Служебный вес турбовагона 30,5 т. При диаметре колес 780 мм он способен развивать скорость свыше 130 км/ч.

В настоящее время японский опытный турбовагон проходит эксплуатационные испытания, результаты которых будут использованы для конструктивной разработки турбопоездов пригородного и междугородного сообщения.

Вот уже несколько лет Канада и США эксплуатируют семивагонные турбопоезда. Газотурбинные двигатели (Г. Т. Д.) их размещены в четырех специальных отсеках концевых вагонов. В головном вагоне установлены две тяговые турбины, в хвостовом — три.

Силовой вал каждой турбины соединен с промежуточным редуктором, выходной вал которого подведен к раздаточной коробке, связанной с осевыми редукторами. Реверсируют поезд специальными храповыми механизмом, расположенным в промежуточных редукторах. Любой тяговый газотурбинный двигатель можно выключать из силовой схемы турбопоезда специальной муфтой, установленной между промежуточным редуктором и Г. Т. Д.

Один из Г. Т. Д. концевого вагона соединен с генератором, который питает системы освещения, отопления, вентиляции, кондиционирования, выпрямительные устройства и т. д. От этого же генератора получает ток и электродвигатель компрессора.

В передней части левого отсека каждого концевого вагона установлен узел управления. Он состоит из десяти электронных блоков. Семь из них управляют тяговыми Г. Т. Д., а три остальных — вспомогательным турбогенератором.

Система управления тяговыми турбинами обеспечивает синхронность отбора мощности со всех Г. Т. Д. Она может работать в двух режимах: на регулировании скорости или мощности. Переключение с одного режима на другой производится специальным реле «скорость — мощность», управляющий импульс на которое подается через освещенные кнопки пульта управления. В систему регулирования скорости включен специальный потенциометр, который компенсирует эксплуатационное уменьшение диаметра колес. Кроме того, она включает в себя схему контроля за боксованием, которая состоит из электрического датчика боксования и усилителя его сигнала.

Датчик боксования получает сигнал от движущей и поддерживающей осей. Разница этих сигналов и является выходным сигналом датчика. После усиления он передается в основную систему управления Г. Т. Д. и на органы управления песочницами.

Защита Г. Т. Д. по предельным параметрам тоже входит в функции системы управления. Она состоит из ряда датчиков, чувствительных реле и ограничивающих выключателей.

Мощность вспомогательного генератора поддерживается регулятором на одном уровне с включенной электрической нагрузкой. При необходимости вспомогательный Г. Т. Д. можно переключить на тяговый режим.

Опыт Канады и США показал, что применение турбопоездов наиболее эффективно для высокоскоростных пассажирских перевозок на расстояние до 800 км. Этот подвижной состав облегченного типа с улучшенной аэродинамикой и системой подвешивания способен развивать скорости до 275 км/ч. Экономичность турбопоездов достигается за счет их малого веса (одна треть веса дизель-поезда) и компактности газотурбинных двигателей.

Расходы на эксплуатацию турбопоездов ниже на 30%. Введение турботяги в пассажирском движении не требует капитальных вложений на реконструкцию верхнего строения пути.



РЕФЕРАТЫ
СТАТЕЙ,
опубликованных
в № 3, 1971 г.

УДК 621.335.2.004д:658.38

Бочаров Ю. Д., Смахтин Э. С. Пятилетку успешно завершили, предсезонные обязательства выполнили. «Электрическая и тепловозная тяга» № 3, 1971 г.

Рассказывается о производственных достижениях коллектива депо Москва Западно-Сибирской дороги, о борьбе его за технический прогресс. Приводится описание внедренных здесь поточных линий по подъемочному ремонту электровозов и их узлов, позволивших повысить производительность труда и значительно улучшить качество ремонта.

УДК 621.335.2.004.68:621.333:621.316.122

Голованов В. А., Родионов Н. И., Петров В. Н., Басов Ю. А., Катков В. С., Габриэльянц А. А. Электровоз с плавным регулированием напряжения и бесштоковой коммутацией контакторов ЭКГ. «Электрическая и тепловозная тяга» № 3, 1971 г.

Одно из направлений совершенствования электроподвижного состава переменного тока — внедрение плавного регулирования напряжения. Такое регулирование внедрено на опытном электровозе ВЛ60^{КУ}. В статье освещаются особенности его устройства, характеристики, а также результаты опытной эксплуатации.

УДК 621.335.2.004.68

Тихменев Б. Н. Пути совершенствования электроподвижного состава. «Электрическая и тепловозная тяга» № 3, 1971 г.

Автор, доктор технических наук, рассматривает ряд перспективных технических проблем в области совершенствования электровозов и электропоездов постоянного и переменного тока в связи с успехами развития силовой полупроводниковой техники.

УДК 625.282—843.6:621.333.004.68

Важев П. Ф., Гришко А. И. Модернизированный тяговый двигатель ЭД107А. «Электрическая и тепловозная тяга», № 3, 1971 г.

На харьковском заводе «Электротяжмаш» проведена модернизация тягового двигателя тепловоза 2ТЭ10Л. Новый двигатель ЭД107А имеет практически те же характеристики, но отличается более надежным исполнением ряда элементов конструкции. Такой же электродвигатель будет устанавливаться и на маневровых тепловозах ТЭМ2.

УДК 621.332.32:621.316.96

Коллин А. Ф., Савченко В. А. Снова о предупреждении пережогов контактных проводов. «Электрическая и тепловозная тяга» № 3, 1971 г.

Новые конструктивные решения по защите контактной сети в местах ее секционирования от пережогов.

УДК 625.283—843.6—004.18

Лабут А. А. Экономим топливо на маневровых тепловозах. «Электрическая и тепловозная тяга» № 3, 1971 г.

Автор статьи, главный инженер депо Брянск II, проводит анализ работы маневровых тепловозов. Предлагает некоторые меры, направленные на экономию дизельного топлива.

В НОМЕРЕ

От съезда к съезду — от победы к победе
Александров Г. А. Трудные успехи ленинградцев
Бочаров Ю. Д., Смахтин Э. С. Пятилетку успешно завершили, предсезонные обязательства выполнили
Кузнецов Е. Д. Дела коллектива Туапсинского энергоучастка
Тихменев Б. Н. Пути совершенствования электроподвижного состава (проблемы и суждения)

Творческая инициатива и опыт
Лабут А. А. Экономим топливо на маневровых тепловозах
Ашмарин Б. Машинист-инструктор из Орска коммунист Рашевский
Кочетов А. С., Орлов А. А. Факторы, влияющие на выход из строя цилиндрических втулок дизелей 2Д100
Коллин А. Ф., Савченко В. А. Снова о предупреждении пережогов контактных проводов
Поповкин Ю. М. Автоматическое управление регулятором напряжения силового трансформатора
Залищук В. В. Как избежать перебросов в высоковольтных камерах электровозов
Стефанович Э. А. Краснолиманская школа машинистов
Тартышев В. П. Холодильником надо правильно управлять
Маслов Г. П. Неисправность дизеля устранена

В помощь машинисту и ремонтнику
Голованов В. А., Родионов Н. И., Петров В. Н., Басов Ю. А., Катков В. С., Габриэльянц А. А. Электровоз с плавным регулированием напряжения и бесштоковой коммутацией контакторов ЭКГ
Важев П. Ф., Гришко А. И. Модернизированный тяговый двигатель ЭД107А
Макуха Е. Я. Усовершенствованный привод авторежима дизель-поездов ДР1 и ДР1П
Сучков Ю. А. Почему сработало реле боксования?
Чертежников В. П. Два случая на электровозе ВЛ8
Соколов В. П. Неисправности серьезные, а причина — простая
Хорошо ли Вы знаете автотормоза? (Техническая викторина)

Ответы на вопросы читателей
На научно-технические темы
Елсуков В. А., Киселев И. Г. Эффективное средство повышения экономичности и надежности тепловозного дизеля 11Д45
За рубежом
Турбопоезда в пассажирском движении

На вкладки: Монтажная схема силовых цепей электроваза ЧС2 (автор Г. Е. Гурьев) и плакат-пособие по отысканию неисправностей в цепи зарядки тепловозной аккумуляторной батареи (составлена Д. Д. Корсуновым и Е. И. Костюхиным)
На 2-й стр. обложки — плакат худ. Домбровского П. К.
На 3-й стр. обложки — **Чепцов Э. Б., Архипенко К. Л.** Номограмма для определения резонансной частоты компенсирующей установки

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. И. ПОТЕМКИН (главный редактор),
Д. И. ВОРОЖЕЙКИН, В. И. ДАНИЛОВ, В. А. НИКАНОРОВ, Б. Д. НИКИФОРОВ, И. И. ИВАНОВ, П. И. КМЕТИК, А. Ф. ПРОНТАРСКИЙ, В. А. РАКОВ, Н. Г. РЫБИН, Ю. В. СЕНЮШКИН, Б. Н. ТИХМЕНЕВ, Д. Е. ФРЕДЫНСКИЙ (зам. главного редактора), **Н. А. ФУФРЯНСКИЙ.**

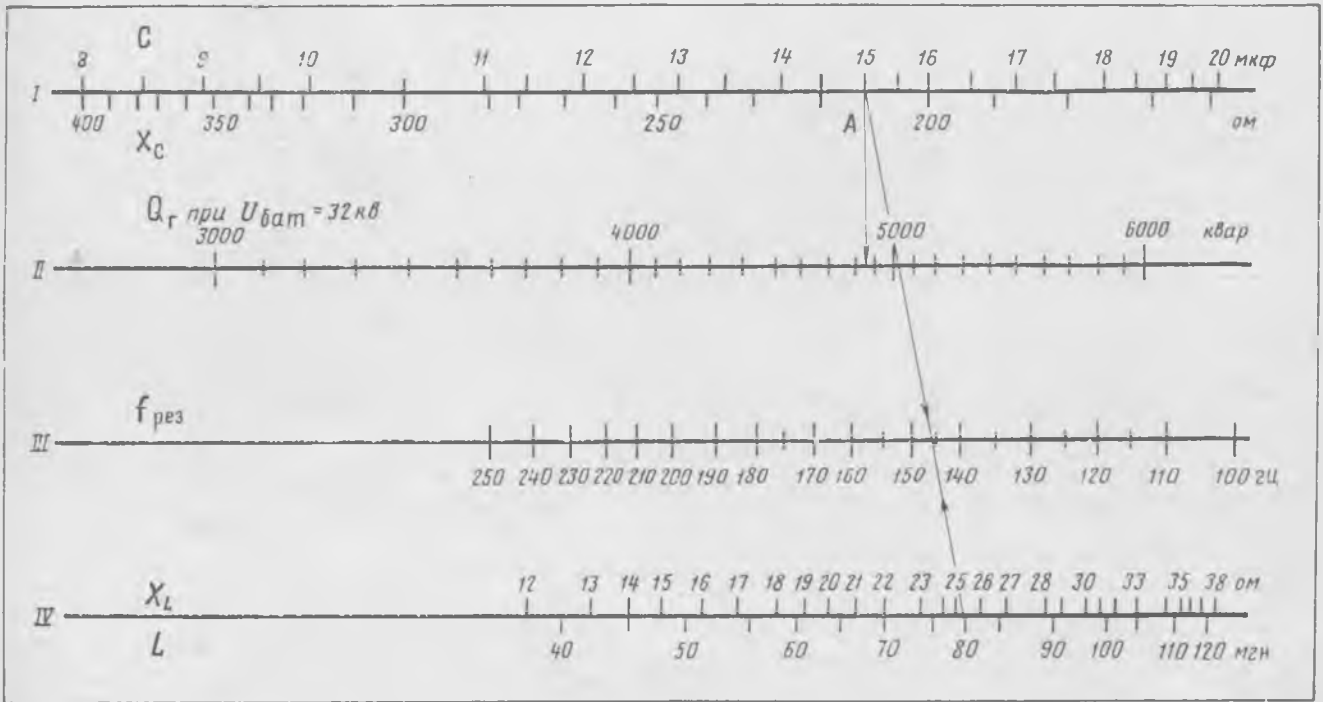
Адрес редакции: Москва, Б-174, Садово-Черногрязская, 3-а.
Тел. 262-12-32

Техн. редактор **Л. А. Кулюбачинская**
Корректор **Н. Г. Коптяжина**

Сдано в набор 6/1 1971 г. Подписано к печати 18/11 1971 г.
Формат 84×108^{1/16} Печ. листов 3 (условных 5,04) Бум. л. 1,5
Уч.-изд. л. 7,00 Тираж 102 175 экз. Т-03234 Заказ 31

Чеховский полиграфкомбинат Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР
г. Чехов Московской области

НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЗОНАНСНОЙ ЧАСТОТЫ КОМПЕНСИРУЮЩЕЙ УСТАНОВКИ



На тяговых подстанциях переменного тока установки параллельной компенсации реактивной мощности (УПК) настраиваются на частоту 150—250 гц.

Опыт эксплуатации показал, что за время между профилактическими испытаниями емкость конденсаторной батареи значительно изменяется. Вследствие этого изменяется также и собственная резонансная частота установок и их приходится настраивать вновь.

В таких случаях измеряются реактивные сопротивления конденсаторной батареи X_C и бетонного реактора X_L и далее математически подсчитывается резонансная частота. Однако подсчет этот довольно сложен. Для определения резонансной частоты в электротехнической лаборатории Северо-Кавказской дороги разработана специальная номограмма.

На четырех шкалах номограммы отложены значения реактивного сопротивления и соответствующие им емкость конденсаторной батареи, ее мощность, реактивное сопротивление и соответствующая индуктивность бетонного реактора, собственная резонансная частота контура УПК.

Чтобы воспользоваться номограммой, предварительно нужно измерить методом вольтметра — амперметра и определить по закону Ома реактивные сопротивления конденсаторной батареи и реактора. На шкале I номограммы находят вычисленное значение X_C , а на шкале IV — X_L . Затем эти точки соединяют прямой линией и на пересечении ее со шкалой III получают значение собственной резонансной частоты контура УПК.

По шкале II номограммы можно определить рабочую мощность батареи. Для этого из точки с вычисленным значением X_C (шкала I) опускают перпендикуляр на шкалу II. В точке пересечения находят искомое значение мощности батареи, соответствующее измеренной емкости.

Следует отметить, на подстанциях нашей дороги в большинстве случаев компенсирующие установки настроены на частоту несколько ниже 150 гц. При номинальном напряжении на шинах подстанции 27,5 кв напряжение на конденсаторной батарее составляет 32 кв. Для этого напряжения и построена шкала номограммы.

При настройке компенсирующей установки на частоту выше 150 гц и иных соотношениях между емкостным и индуктивным сопротивлениями напряжение на конденсаторах будет отличаться от 32 кв. В этом случае расчет мощности конденсаторной батареи соответственно заданному емкостному сопротивлению производится по формуле $Q_r = \frac{V^2}{X_C}$.

Приведем пример пользования номограммой. Определим собственную резонансную частоту УПК и генерируемую мощность батареи при значениях $X_C = 219$ ом, $X_L = 25,3$ ома и номинальном напряжении на батарее 32 кв.

На шкале I отмечаем точку со значением 219 ом, на шкале IV — точку, соответствующую 25,3 ома. Соединяем их прямой и на пересечении ее со шкалой III находим значение резонансной частоты УПК. $f_{рез} = 145$ гц. Опустив перпендикуляр из точки A на шкалу II, получаем значение генерируемой мощности. Таким образом Q_r батареи при емкости 15 мкф и напряжении на ней 32 кв составит 4830 квар.

Э. Б. Чепков,
старший инженер электротехнической лаборатории
Северо-Кавказской дороги

К. Л. Архипенко,
инженер лаборатории

г. Ростов-на-Дону

ИНДЕНС
71103