

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТОРМОЗОВ С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ТОЛКАТЕЛЯМИ

Юрий Всеволодович КАЗУТО, ведущий конструктор,
аспирант МГТУ им. Н.Э. Баумана

Николай Ильич ИВАШКОВ, канд. техн. наук, генеральный директор

Денис Александрович КАРАСЕВ, технический директор

Александр Дмитриевич КОСТРОМИН, канд. техн. наук,
главный специалист

ООО Научно-производственное предприятие «Подъемтранссервис»
пос. Лесной, Московская область

Рассмотрены изложенные в новой редакции руководства по эксплуатации тормозов типа ТКПМ с электромагнитными толкателями постоянного тока особенности их монтажа, регулировки и эксплуатации с необходимыми указаниями и пояснениями для предотвращения возможных неквалифицированных действий персонала. Использование данного руководства персоналом сервисных и ремонтных служб предприятий будет способствовать повышению надежности, безопасности и увеличению ресурса работы оборудования.

Ключевые слова: тормоза колодочные, руководство по эксплуатации, монтаж, регулировка, обслуживание.

От надежной и безотказной работы тормозов в значительной мере зависит безопасность эксплуатации подъемно-транспортных машин. Неудовлетворительное техническое состояние тормозов, их неправильная регулировка, некачественное обслуживание и отсутствие надлежащего контроля в процессе работы нередко являются причинами серьезных аварий и травматизма при эксплуатации грузоподъемных кранов, подъемников, транспортирующей техники и т.п. [1, 2].

В последние десятилетия наблюдается падение квалификации персонала сервисных и ремонтных служб предприятий – владельцев подъемно-транспортного оборудования, ухудшилась технологическая дисциплина при выполнении работ по поддержанию его работоспособного состояния, что отрицательно сказалось на безопасности машин, относящихся к опасным производственным объектам или входящих в состав таких объектов. Важной задачей в деле исправления сложившегося положения является

совершенствование обучения и повышения квалификации работников упомянутых структур предприятий. Особое значение при этом приобретает обеспечение специалистов техническими руководствами по монтажу, регулировке, эксплуатации тормозов и аппаратов их привода, содержащими подробные сведения о составе и порядке проведения необходимых работ, особенностях их выполнения. Поскольку подобные инструкции, входящие в комплект поставки тормозов, не всегда отвечают данному требованию и, зачастую, не доходят до адресатов – рабочих и инженеров ремонтных и сервисных подразделений, особую актуальность приобретает улучшение содержания этих документов в направлении наиболее полного описания устанавливаемых ими регламентов и изыскания эффективных способов обеспечения указанными техническими руководствами соответствующих служб предприятий. Последнему может способствовать выпуск представительными тиражами типовых

инструкций по монтажу и эксплуатации тормозов различных конструктивных исполнений и их распространение непосредственно на предприятиях, эксплуатирующих грузоподъемные и транспортирующие машины. Подобный опыт уже был реализован более полувека назад ВНИИПТМАШ в отношении наиболее применяемых в подъемно-транспортной технике тормозов с электрогидравлическими толкателями [3].

Работа по улучшению содержания документов, конкретизации и детализации требований к монтажу, регулировке и обслуживанию выпускаемых предприятием колодочных тормозов, проводится ООО НПП «Подъемтранссервис». В настоящее время подготовлена новая редакция руководства по эксплуатации освоенных в производстве тормозов типа ТКПМ по ТУ 3178-012-11523712 с электромагнитными толкателями постоянного тока [4]. Ниже рассмотрены изложенные в данном руководстве [5] особенности монтажа, регулировки и эксплуатации тормоза ТКПМ-600-2, используемого в механизмах кранов большой грузоподъемности, металлургических и приводах конвейеров взамен выпускавшегося ЗАО «Сибтяжмаш» тормоза ТКП-600 по ОСТ 24.290.08-82. Эксплуатация новых тормозов в литейных кранах позволила за относительно короткое время выявить допускаяемые обслуживающим персоналом нарушения требований к их монтажу, регулировке и обслуживанию, ставшие в процессе работы причиной повреждения электромагнитных толкателей, и дополнить руководство по эксплуатации подробными указаниями и пояснениями для предотвращения возможных неквалифицированных действий персонала.

Конструкция тормоза ТКПМ-600-2 (рис. 1, а) представляет собой рычажное тормозное устройство I с замыкаю-

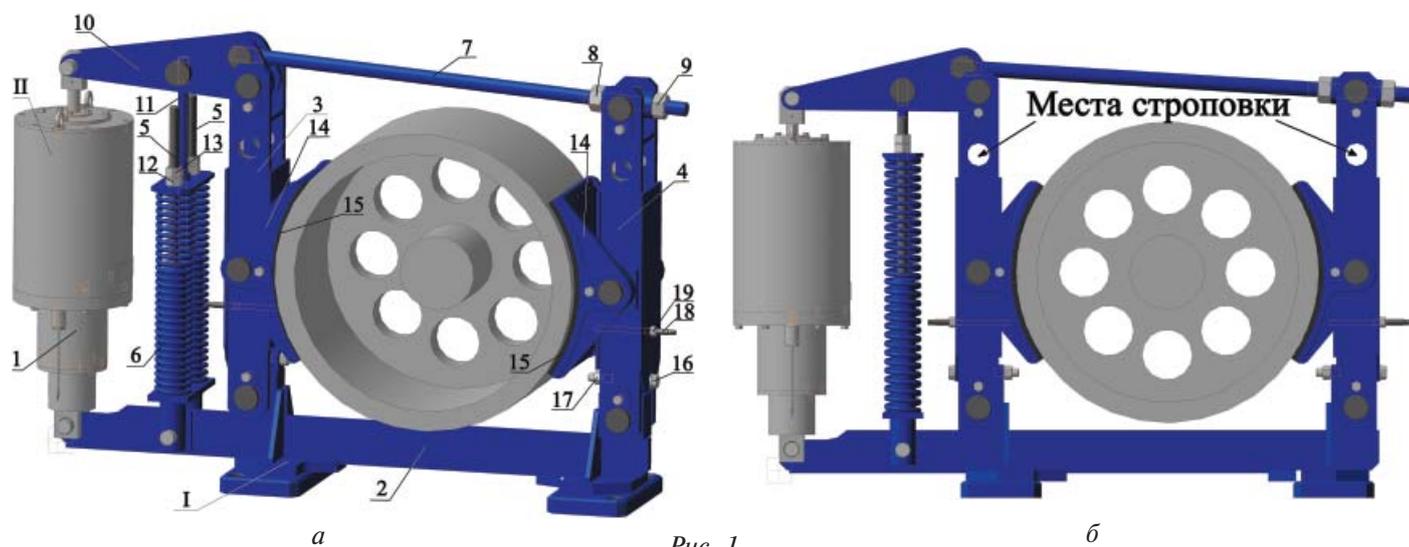


Рис. 1

щими пружинами, предназначенное для остановки и удержания валов механизмов подъёмно-транспортных машин в неподвижном состоянии при неработающих приводах и снабженное размыкающим аппаратом II в виде электромагнитного толкателя 1 для обеспечения свободного вращения валов при работающих приводах механизмов. Тормозное устройство I имеет в основании подставку 2 с шарнирно закрепленными на ней рычагами 3 и 4, стержнями 5 замыкающих пружин 6 и толкателем 1. Верхние части рычагов 3 и 4 соединены между собой тягой 7 с регулировочными гайками 8 и 9, а с электромагнитным толкателем – при помощи верхнего рычага 10. Пружины 6 соединены с верхним рычагом 10 центральной тягой 11. Для регулировки длины замыкающих пружин 6 предусмотрены гайки 12 и контргайки 13. На рычагах 3 и 4 установлены тормозные колодки 14 с фрикционными накладками 15. Для регулировки тормоза (расстояния между колодками и тормозным шкивом при размыкании тормоза) служат регулировочные болты 16 с гайками 17 и установочные винты 18 с гайками 19.

При обесточенной катушке электромагнитного толкателя 1 под действием сжатых пружин 6 и веса якоря толкателя рычаги 3 и 4 прижимают накладки 15 колодок 14 к поверхности тормозного шкива, создавая требуемый тормоз-

ной момент. При этом шток толкателя и центральная тяга 11 находятся в нижнем положении. При включении электромагнитного толкателя 1 его якорь выдвигает шток вверх, поворачивая верхний рычаг 10 и обеспечивая сжатие пружин 6. Освобожденные от действия пружин 6 и веса якоря толкателя 1 рычаги 3 и 4 расходятся до упоров 16, прекращая воздействие на тормозной шкив и обеспечивая возможность свободного вращения валов механизмов. При обесточивании электромагнита действие замыкающих пружин 6 и веса якоря толкателя 1 возвращает шток толкателя и центральную тягу 11 в нижнее положение и обеспечивает наложение колодок 14 на тормозной шкив, осуществляя затормаживание валов механизмов.

Технические характеристики и основные размеры тормоза приведены в [4].

Новая редакция руководства по монтажу и эксплуатации [5] предусматривает запрет на использование тормоза: в случае невыполнения содержащихся в ней требований по его регулировке; при износе тормозных накладок, составляющем более половины первоначальной толщины в средней их части или одной трети – в крайней; при ходе штока электромагнитного толкателя, достигающем предельно допустимой величины. Во избежание повреждения и выхода из строя электро-

магнитного толкателя не допускается приложения чрезмерной нагрузки к его штоку при выполнении монтажа, демонтажа, перемещения и регулировки тормоза. Недопустимо приложение к штоку и его наконечнику поперечной нагрузки. Также не разрешается использовать шток для подъема и опускания самого электромагнитного толкателя. Для этих целей служат имеющиеся на его верхней крышке рым-болты. При этом запрещается использовать последние для перемещений тормоза, строповка которого обеспечивается специальными отверстиями в рычагах 3 и 4 (рис. 1, б).

До начала эксплуатации тормоза необходимо убедиться в подвижности его шарнирных соединений. Для проверки подвижности шарнира в месте присоединения тяги 7 к верхнему рычагу 10 следует, с целью увеличения зон поворота рычагов 3, 4 и колодок 14, ослабить затяжку гаек 17 и 19 и вывернуть на 5–10 мм регулировочные болты 16 и установочные винты 18 (рис. 1, а). Затем – ослабить затяжку гайки 8 и снять гайку 9 вместе с находящейся под ней установочной втулкой, освободить тягу 7 из рычага 4 и снять с тяги установочную втулку со стороны гайки 8 (рис. 2). После этого вручную проверить возможность свободного, без заеданий, проворачивания оси с тягой 7 в верхнем рычаге 10. В случае затруднений при проворачива-

вании оси необходимо вывернуть из нее тягу 7 и извлечь ось из верхнего рычага 10. Удалив остатки старой смазки с сопряженных поверхностей шарнира, заложить новую смазку. Сборку тормоза после осуществления описанных операций следует выполнять в обратном порядке. Для удобства установки тормоза допускается его сборку проводить непосредственно на месте эксплуатации. В этом случае перед установкой рекомендуется снять гайку 17 с регулировочного болта 16 на рычаге 4 и полностью вывернуть этот болт с находящейся на нем шайбой. В результате рычаг 4 займет положение, показанное на рис. 2. В таком положении следует проверить и, при необходимости, восстановить подвижность шарниров в местах присоединения рычагов 3 и 4 к подставке 2 и колодок 14 к этим рычагам.

Монтаж тормоза на месте его установки производится при горизонтальном расположении основания подставки 2. Первоначально в указанном выше порядке производится присоединение тяги 7 к рычагу 4 без затяжки гайки 9. При этом колодки 14 тормозного устройства должны автоматически занять требуемое положение на поверхности тормозного шкива. Установка регулировочного болта 16 с шайбой и гайки 17 производится с сохранением зазора 5–10 мм между шайбой и рычагом 4. После этого подставка выставленного по тормозному шкиву тормоза закрепляется болтами на опорном основании.

Для обозначения исходного положения штока электромагнитного толка-

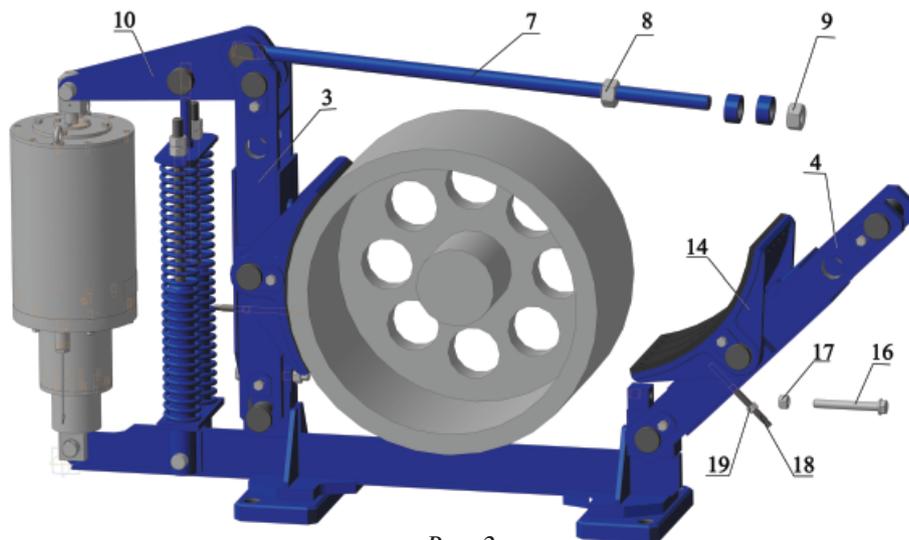


Рис. 2

теля 1 на его поверхности с целью последующей регулировки положения и контроля величины хода штока рекомендуется нанести метку (рис. 3, а), сохраняемую в продолжение всего срока использования толкателя. При отсутствии метки, фиксирующей исходное положение штока, допускается произвести измерение расстояния L от торца наконечника до поверхности фланца крышки сальника толкателя (см. рис. 3, а) с занесением полученного значения в таблицу в руководстве по монтажу и эксплуатации.

При свободном положении рычагов 3 и 4, тяги 7 и колодок 14, обеспечиваемом соответствующим расположением установочных и регулировочных болтов, винтов и гаек 8, 9, 16–19, регулируется установочный ход якоря толкателя 1 подъемом его штока на высоту 50 мм путем вращения гайки 9. Достигнутое положение штока (рис. 3, б) фиксируется затяжкой гайки 8. При отсутствии метки установочный ход

определяется величиной L_1 (рис. 3, б).

Равномерность отхода колодок от тормозного шкива обеспечивается установлением одинаковых зазоров между шкивом и обеими колодками 14 и достигается следующим путем. Верхний рычаг 10 вручную поднимается и фиксируется, например, с помощью деревянной проставки, в крайнем верхнем положении. При подъеме рычага 10, во избежание повреждения и выхода из строя электромагнитного толкателя 1, необходимо избегать приложения к штоку толкателя чрезмерной нагрузки, контролируя свободное выдвижение штока на 90 мм до его остановки в крайнем положении, ограниченном конструктивным исполнением толкателя (рис. 3, в). В случае отсутствия метки на штоке его крайнее верхнее положение определяется размером L_2 (см. рис. 3, в). При фиксированном положении рычага 10 рычаг 3 смещается до полного прижатия установленной на нем колодки 14 к тормозно-

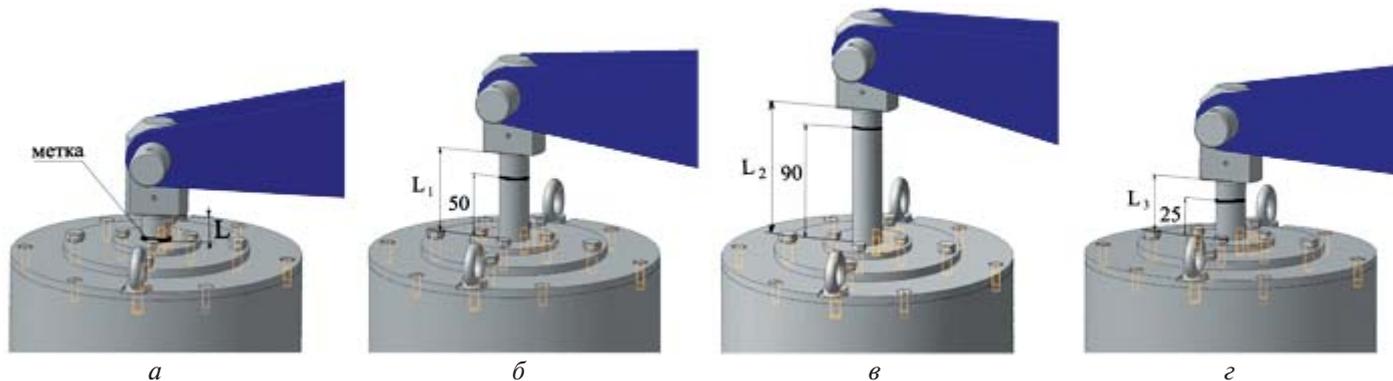


Рис. 3

Максимальный тормозной момент, Н·м	Режим работы ПВ, %	Установочная длина пружины, мм	Зазор между шкивом и колодкой, мм *
4800	25	411	1,15/1,85
3400	40	463	
1500	100	534	

* В числителе величина зазора, соответствующая установочному ходу штока толкателя по рис. 3, б, в знаменателе – предельно допустимому по рис. 3, г, в нижнем положении.

му шкиву. Щупом замеряется суммарный зазор между шкивом и накладкой 15 колодки 14 на рычаге 4, который распределяется на две равные части между шкивом и каждой из колодок при помощи регулировочных болтов 16 с фиксацией их в выбранном положении гайками 17.

Максимальная величина момента, развиваемого тормозом, с учетом режима работы толкателя 1 обеспечивается путем регулировки установочной длины замыкающих пружин 6 гайками 12 и контргайками 13. Установочная длина пружин для различных значений тормозного момента указана в таблице, где приведены также величины зазоров между шкивом и колодками 14 для установочного и крайнего нижнего, обусловленного износом фрикционных накладок, положений штока толкателя 1. При достижении штоком

положения, показанного на рис. 3, г, эксплуатация тормоза должна быть прекращена и произведена его регулировка в соответствии с изложенным выше порядком. В случае недопустимого износа фрикционных накладок после их замены необходима аналогичная регулировка тормоза.

В разработанном руководстве по монтажу и эксплуатации также содержатся подробные требования и рекомендации в отношении применения и технического обслуживания тормоза, например, замены изношенных фрикционных накладок и др., приведены сведения о его возможных неисправностях и методах их устранения.

Можно ожидать, что использование руководства персоналом сервисных и ремонтных служб предприятий будет способствовать повышению надежности, безопасности и увеличению

ресурса работы оборудования, в котором эксплуатируются данные тормоза, а также самих тормозов.

Литература

1. Юнгеров В.С., Ивашков Н.И., Жуков В.Г. Характерные причины отказов тормозов крановых механизмов // Безопасность труда в промышленности. – 1990, № 12. – С. 55 - 57.
2. Головин А.И., Рахаев В.В., Петров Р.Н. Аварии грузоподъемных кранов // Подъемно-транспортное дело. – 2008, № 4. – С. 15 - 18.
3. Инструкция по монтажу и эксплуатации тормозов типа ТКТГ 200-800 / ВНИИПТМАШ. – М.: Машгиз, 1957. 23 с.
4. Ивашков Н.И., Костромин А.Д., Карасёв Д.А., Казуто Ю.В., Ивашков И.В., Горобец Г.А. Тормоза с электромагнитными толкателями для приводов подъёмно-транспортных машин // Подъемно-транспортное дело. – 2011, № 2. – С. 2 - 4.
5. Тормоз колодочный ТКПМ-600-2: Руководство по монтажу и эксплуатации / ООО НП «ПТС». – М., 2012. ▲

НЕКОТОРЫЕ ВАЖНЫЕ ВОПРОСЫ СЕРТИФИКАЦИИ КРАНОВ-ТРУБОУКЛАДЧИКОВ

Андрей Геннадьевич САВЕЛЬЕВ, докт. техн. наук, профессор

Игорь Андреевич НЕДОРЕЗОВ, докт. техн. наук, профессор

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Александр Григорьевич ГЛАДКИХ, менеджер по продукции

ООО «ЛИБХЕРР-РУСЛАНД», г. Москва

Показаны трудности сертификации кранов-трубоукладчиков, обусловленные несовершенством существующей нормативной базы, и связанные с этим проблемы осуществления закупок таких кранов иностранного производства.

Ключевые слова: кран-трубоукладчик, сертификация, грузоподъемность, таможенная очистка.

Краны-трубоукладчики в соответствии с Техническим регламентом «О

безопасности машин и оборудования» [1] подлежат обязательной сер-

тификации. Однако в официальном перечне документов в области стандартизации, содержащих правила и методы исследований, испытаний и измерений, необходимых для применения и исполнения указанного регламента, а также осуществления оценки соответствия отсутствует упоминание кранов-трубоукладчиков. В данный перечень не включен ГОСТ 27963-88 [2], устанавливающий термины, определения и техническую характеристику этих кранов для коммерческой документации. В названном стандарте, а также в ГОСТ Р ИСО