

*К 90-летию д-ра техн. наук,
профессора Л. А. Сосновского*

2 БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

УДК 629.4, 629.4.063.8

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ ФОРСУНОК ПЕСОЧНИЦЫ ЛОКОМОТИВА НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Г. Г. АНТЮХИН, К. В. ИВАНОВ, А. Г. СИЛЮТА, М. А. АБДОЯН, С. А. СТРУНГАРЬ
*Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта, г. Москва,
Российская Федерация*

Ограничение тяговых свойств локомотива по условиям сцепления колеса и рельса оказывает существенное влияние на соблюдение скоростного режима ведения поезда по конкретному участку с учетом критериев безопасности движения и, как следствие, пропускную и провозную способность железных дорог.

Применение песка в качестве абразива в зоне контакта колеса и рельса в настоящее время остается одним из распространенных методов обеспечения устойчивого сцепления и уменьшения проскальзывания колес в режиме тяги и торможения. Правилами эксплуатации локомотивов подача песка каждой форсункой под колеса локомотива, в зависимости от направления движения, строго регламентирована – не более 1,5 кг/мин под первую по ходу поезда колесную пару и 0,9 кг/мин под последующие колесные пары [1].

Надежная и устойчивая пескоподача при работе форсунки песочницы в значительной мере определяется качеством песка, параметры которого должны удовлетворять Техническим требованиям на песок для песочниц локомотивов, следующих по территории государств – участников Содружества (утверждено Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества, протокол № 63 от 4–5 ноября 2015 г., Приложение № 20).

На расход песка оказывают влияние климатические и погодные условия, продольный профиль пути и состояние поверхности рельсов, техническое состояние локомотива и подвижного состава, опыт машиниста и др., что накладывает дополнительные ограничения на пробег локомотива до экипировки с учетом обеспечения 10 % запаса песка в бункерах песочниц.

Для обеспечения дозированной подачи песка из бункера локомотива в зону фрикционного контакта колеса с рельсом используются форсунки песочницы различных типов и конструктивного исполнения: вихревые ОН3-64, продувочно-вихревые 0106ФПЭ [2] и ФПл1710 [3] и эжекторного типа ПЦ25 [4]. Отличительными особенностями указанных форсунок являются принцип формирования и подачи песковоздушной смеси под колеса локомотива. Основные технические параметры вышеупомянутых форсунок сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Основные сравнительные параметры форсунок песочницы

Параметр	Значение параметра			
	ОН 3-64	0106ФПЭ	ФПл1710	ПЦ25
Тип форсунки	Вихревая	Продувочно-вихревая		Эжекторная
Пределы регулирования подачи песка при давлении сжатого воздуха 0,9 МПа, кг/мин	0,0–17,0	0,0–14,0	0,0–12,0	0,0–2,0
Система регулирования подачи песка	Бесступенчатая, регулировочным винтом			Ступенчатая, позиционер

Конструктивное исполнение форсунок песочницы ПЦ25 и ФПл1710 позволяет обеспечить устойчивую подачу песка в зоне минимальных расходов до 0,6 кг/мин, что позволяет увеличить время нахождения локомотива в эксплуатации без экипировки.

В условиях реализации в ОАО «РЖД» безотцепочной технологии эксплуатации грузовых локомотивов Восточного полигона вопрос рационального расхода песка без захода на экипировку явля-

ется особенно актуальным [5]. Для определения возможности безотцепочного пробега локомотива в 2024 году в соответствии с телеграфными указаниями Дирекции тяги – филиала ОАО «РЖД» были проведены сравнительные эксплуатационные испытания по согласованной с ОАО «РЖД» программе и методике с контролем ряда параметров в поездке, а именно – масса поезда, расстояние, расход песка по секциям, продолжительность поездки, количество допущенных случаев боксования колесных пар по данным МСУД электровозов, общая продолжительность времени работы форсунок песочницы по данным МСУД локомотивов, техническое состояние форсунок песочницы, состояние песочных труб и наполнение песочных бункеров.

Программа и методика испытаний включала в себя следующие основные этапы.

1 Проведение ревизии форсунок песочницы (проверка их работоспособности и настройка до начала испытаний).

2 Заправка песочных бункеров и их пломбирование с участием специалистов эксплуатационного и сервисного локомотивных депо с оформление соответствующего акта.

3 Проведение контрольной поездки на участке Восточного полигона от станции Мариинск Восточно-Сибирской ж. д. до станции Смоляниново Дальневосточной ж. д. с контролем работы форсунок песочницы в пути следования.

4 Проведение дозаправки песочных бункеров до полного 100%-го заполнения мерными ёмкостями в СЛД Приморское после завершения контрольной поездки при участии специалистов эксплуатационного и сервисного локомотивных депо с оформлением соответствующего акта.

5 Проверка работоспособности и технического состояния форсунок песочницы, песочных бункеров и песочных труб с участием специалистов эксплуатационного и сервисного локомотивных депо с оформлением соответствующего акта.

Эксплуатационные параметры участков обращения и обобщенные результаты опытных поездок сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты опытных поездок электровозов

Параметр	Значение параметра	
	3ЭС5К № 1212	3ЭС5К № 1273
Обозначение форсунки песочницы	ФПл1710	ПЦ25
Тип форсунки песочницы	Продувочно-вихревая	Эжекторная
Вес поезда	7 038	7 032
Протяженность участка, км	5521	5 355
Продолжительность поездки, ч	212	198
Расход песка, кг	684	482

Сравнительные эксплуатационные испытания грузовых электровозов 3ЭС5К с форсунками песочницы ФПл1710 и ПЦ25 на участке Мариинск – Смоляниново, проведенные в 2024 году с участием АО «ВНИИЖТ», подтвердили возможность безотцепочной технологии эксплуатации локомотивов.

Вне зависимости от вариантов комплектации электровозов серии 3ЭС5К форсунками песочницы ФПл1710 и ПЦ25 запас песка на локомотивах достаточен для проследования в летнее время участка от станции Мариинск до станции Смоляниново протяженностью 5355 км с расчетными весями поездов без промежуточной до экипировки песком.

Список литературы

- 1 Технологическая инструкция «Техническое обслуживание электровозов и тепловозов в эксплуатации» : утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 01.04.2014 г. ЦТ/814 от 10.04.2001.
- 2 Патент на полезную модель № 80810. Форсунка песочницы локомотива : № 2008139790 от 08.10.2008 г. / Г. Г. Антюхин, В. К. Клевакин, О. Н. Назаров, А. С. Соколов, А. М. Ульянов ; патентообладатели ОАО «ВНИИЖТ», ОАО «МРМЗ».
- 3 Патент на полезную модель № 180931. Форсунка песочницы локомотива : № 2017139778 от 15.11.2017 г. Г. Г. Антюхин, С. В. Аркадсов, В. К. Клевакин, П. В. Чернышев; заявитель АО «ВНИИЖТ».
- 4 Патент на изобретение RU 2761161 С1. Форсунка песочницы локомотива : № 2021113012 : заявлено 04.05.2021 г. / А. В. Литвиненко, Д. С. Южалин, Г. Г. Антюхин, С. А. Струнгарь, А. Г. Силюта ; заявили АО «ВНИИЖТ», ООО «Профит Центр Плюс».
- 5 **Власенский, А. А.** Перспективы внедрения полигонных моделей использования локомотивной тяги / А. А. Власенский // Локомотив. – 2015. – № 5. – С. 2–6.