

## ПОТОЧНО-КОНВЕЙЕРНАЯ ЛИНИЯ РЕМОНТА ВАГОНОВ С ГИБКИМ МАНЕВРИРОВАНИЕМ ОБЪЕКТАМИ РЕМОНТА

*В. И. СЕНЬКО, И. Л. ЧЕРНИН, Н. Г. СЕНЬКО, Р. И. ЧЕРНИН*  
*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Вопросы всемерного совершенствования вагоноремонтного производства и возможные пути их решения по сберегающим технологиям и формам организации ремонта железнодорожного подвижного состава имеют важное значение в обеспечении безопасности движения. В этом направлении выполняются разработки в отраслевой научно-исследовательской лаборатории «Технические и технологические оценки ресурса единиц подвижного состава» Бел ГУТа.

Известны специализированные поточно-конвейерные линии ремонта вагонов на вагоносборочных участках (ВСУ) ремонтных предприятий железнодорожного транспорта. Поточно-конвейерные линии ВСУ имеют тяговые конвейеры для продольного перемещения ремонтируемых вагонов по расположенным в технологической последовательности специализированным рабочим позициям, оснащенным необходимыми техническими средствами для подъёмки кузовов вагонов и выкатки тележек, для выполнения слесарно-сборочных работ, правки деформированных металлических элементов кузовов вагонов, выполнения электросварочных и пр. работ, подкатки отремонтированных тележек вагонов и установки на них кузовов вагонов после ремонта. При этом обезличка тележек вагонов должна быть исключена. Перемещение по позициям ремонта вагонов осуществляется или на их собственных тележках, или на специальных технологических тележках.

Недостатком упомянутых «жестких» поточных линий ремонта вагонов является неизбежность срывов в работе, обусловленных резкими колебаниями по уровням трудоёмкости восстановления неисправностей объектов ремонта по операционным позициям поточной линии, незавершенное производство при ремонте. За установленное время такта поточно-конвейерной линии могут не устраняться все неисправности у вагонов с повышенной трудоёмкостью ремонта, поэтому возникает необходимость повторного прохождения указанных вагонов по специализированным позициям потока, так как, перемещаясь по конвейеру строго друг за другом, вагоны не могут изменять очередность и продолжительность своего нахождения на позициях. Из-за отсутствия возможности маневрирования, в данном случае, подвижной состав дополнительно простаивает в ремонте, производительность поточно-конвейерной линии снижается, себестоимость ремонтной продукции увеличивается.

Известна из патентной литературы поточная линия ремонта вагонов, у которой отмеченный недостаток частично устраняется. Запатентована [патент 4295427 на изобретение, США] однниточная поточная линия для ремонта полувагонов, у которой вторая позиция оснащается двумя П-образными грузоподъёмными кранами, с помощью которых и дополнительных транспортных тележек кузов вагона может передаваться с указанной позиции для ремонта в поперечном направлении на одно из двух параллельно расположенных относительно продольной оси поточной линии дополнительных стоек. Если на указанную позицию потока поступает вагон с увеличенным объёмом ремонта, его перемещают (в конце такта) на одну из дополнительных специализированных ремонтных позиций, с которой предварительно перемещается ранее отремонтированный кузов на освободившуюся третью ремонтную позицию поточной линии. Благодаря такому техническому решению можно реализовать гибкое маневрирование с рельсовыми транспортными средствами при ремонте на однниточной поточно-конвейерной линии и тем самым сократить время нахождения вагонов в ремонте. Несмотря на указанные улучшения, поточная линия имеет существенные недостатки, к которым следует отнести низкий коэффициент использования производственной площади вагоносборочного участка (ВСУ), ограниченную манёвренность при ремонте вагонов в случае значительных колебаний по трудоёмкости ремонтных работ по кузовам вагонов. При увеличении соотношения поступающих на конвейер вагонов с повышенной трудоёмкостью восстановления неисправностей по сравнению с вагонами средней нормированной трудоёмкости ремонта, а также при значительном увеличении самого объёма ремонтных работ по устранению выявленных неисправностей у упомянутых вагонов, предусматриваемых двух стоек, расположенных рядом с продоль-

ным конвейером поточной линии и параллельно продольной оси последней, становится недостаточно, свобода маневра с объектами ремонта повышенной трудоёмкости исключается, срывы ритмичности работы поточной линии ВСУ грузового вагонного депо не исключаются.

В ОНИЛ «ТТОРЕПС» разработано новое техническое решение (подана заявка на предполагаемое изобретение), которое относится к области ремонтного производства и непосредственно касается ремонта железнодорожных грузовых вагонов. Целью указанной разработки является расширение технологических возможностей поточно-конвейерной линии за счёт повышения манёвренности объектами ремонта и улучшения использования производственной площади вагонсборочного участка ремонтного предприятия. Предлагаемая трёхниточная поточно-конвейерная линия ремонта вагонов рельсового транспорта применима при использовании на вагонсборочных участках (ВСУ) не только сквозного потока, но и П-образного, Ш-образного производственных потоков ремонта железнодорожных вагонов. Обеспечивается возможность более свободного маневрирования объектами ремонта. Предусматриваются три части производственного потока: а) входная часть на пять ремонтных позиций трехниточного ВСУ, б) часть вторая подъёмочного ремонта на три ремонтные позиции для выполнения ремонтных работ по кузовам вагонов, установленных на домкраты, и подкати отремонтированных собственных их тележек; в) выходная часть потока для завершения всех ремонтных операций по кузовам на собственных тележках вагонов, автосцепному и автотормозному оборудованию, малярных работ, сушки окрашенных поверхностей вагонов и постановки трафаретов, приёмо-сдаточных испытаний отремонтированных вагонов.

Предлагаемое техническое решение предусматривает:

- использование более двух дополнительных стационарных ремонтных стоек (дополнение в объект подобного элемента, обеспечивающее новые положительные свойства данного объекта);
- количество стационарных ремонтных стоек, соответствующее затрате потребного ремонтного времени для устранения неисправностей без перестановки на них снимаемых с конвейера объектов ремонта (сочетание известных элементов, приводящее к достижению объектом нового результата);
- изменение расположения частей объекта, обеспечивающее ему новый результат (одна из позиций на трёх рельсовых путях снабжена устройствами для установки кузовов вагонов на собственные отремонтированные тележки);
- новое расположение нескольких дополнительных ремонтных стоек, позволяющее улучшить использование производственной площади вагонсборочного участка депо;
- исключение необходимости использования транспортировочных тележек при передаче кузова вагона с основного конвейера на стационарное ремонтное стойло (исключение элемента из известного объекта при сохранении объектом возможности выполнения своих функций).

УДК 658.3:656.2

## РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ РАЗВИТИЯ ДЕФЕКТОВ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

*А. В. СЕРАКОВА*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Для поиска причин дефектов изделий, низкого качества их технического состояния, несоответствия требованиям безопасности и решения других проблем используется определенный набор инструментов: причинно-следственные диаграммы (диаграмма Исикавы), диаграммы связей, методы анализа потенциальных отказов и др. Обычно для выявления причин проблемы используется термин «анализ корневых причин» (Root Cause Analysis, RCA). Анализ корневых причин (АКП) – это структурированное исследование, целью которого является идентификация истинных причин проблемы и принятие действий, необходимых для устранения этих причин.

Существующие методы АКП являются преимущественно экспертными процедурами качественного анализа причин, так как не позволяют в явной форме учитывать статистическую информацию о процессе. Недостатком методов анализа потенциальных отказов (FTA, FMEA, FMECA), применяемых обычно на стадии доработки конструкции технического объекта, является использо-