УПРАВЛЕНИЕ МАНЕВРОВЫМ ЛОКОМОТИВОМ ПРИ ПОДАЧЕ ПОД СОСТАВ: СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОР СИСТЕМ РАЗНЫХ СТРАН

УПРАВЛЕНИЕ МАНЕВРОВОЙ РАБОТОЙ НА СТАНЦИЯХ

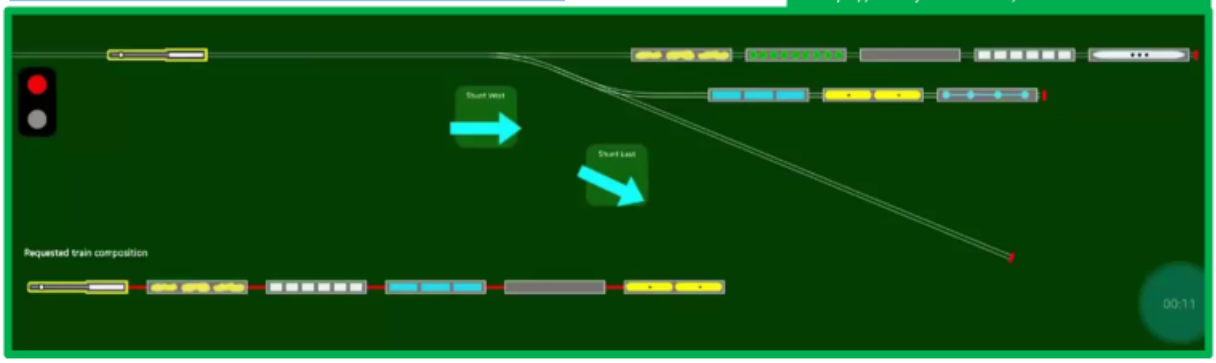
ЧТО ТАКОЕ МАНЕВРОВАЯ РАБОТА

описание

Маневровая работа — работа на железнодорожной станции по перемещению вагонов и одиночных локомотивов в соответствии с установленным технологическим процессом. Всякие перемещения подвижного состава в пределах станции, связанные с обработкой прибывших и отправляемых поездов, называются манёврами.

https://lokomo.ru/podvizhnoy-sostav/manevrovaya-rabota.html

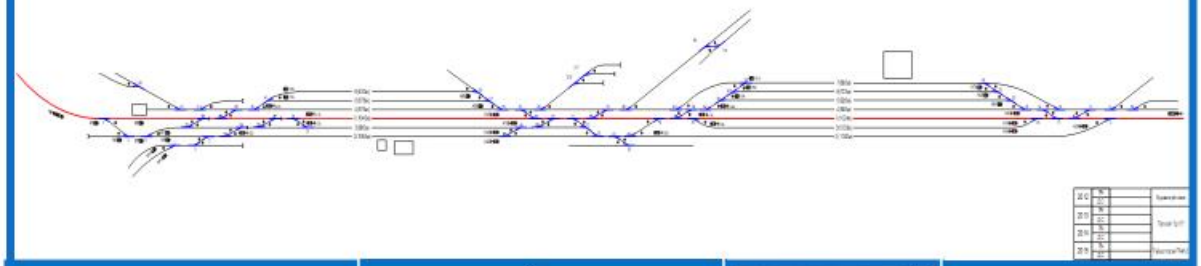
https://www.youtube.com/watch?v=xuDsM9CBsR4



УПРАВЛЕНИЕ МАНЕВРОВОЙ РАБОТОЙ НА СТАНЦИЯХ

МАНЕВРОВАЯ СИСТЕМА, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ НА УЛАН-БАТОРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ В МОНГОЛИИ

Улан-Баторская железная дорога, станция Толгойт



составитель поездов

помощник составителя поездов

дежурный на станции

помощник машиниста

машинист локомотива

Улан-Баторская железная дорога Толгойт станция, фото Т.Мейрамбека / 10 августа 2019 г. /

УПРАВЛЕНИЕ МАНЕВРОВОЙ РАБОТОЙ НА СТАНЦИЯХ

МАНЕВРОВАЯ СИСТЕМА, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ НА УЛАН-БАТОРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ В МОНГОЛИИ

Улан-Баторская железная дорога Толгойт станция, фото Т.Мейрамбека / 10 августа 2019 г. /

УПРАВЛЕНИЕ МАНЕВРОВОЙ РАБОТОЙ НА СТАНЦИЯХ

СИСТЕМА RMS-S870, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ НА ХАРБИНСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ В КИТАЕ

Информацию предоставил Цзи Пу Лонг, специалист по внешним связям, Харбинское железнодорожное бюро, Китай (электронная почта)

УПРАВЛЕНИЕ МАНЕВРОВОЙ РАБОТОЙ НА СТАНЦИЯХ

ПРОДУКЦИЯ ИЗРАИЛЯ «СИСТЕМА МАНЕВРОВЫХ ДВОРОВ» ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В ШВЕЙЦАРИИ.

Информацию предоставил Ярон Исович, руководитель отдела продаж, Rail Vision LLC, Израиль (электронная почта)

УПРАВЛЕНИЕ МАНЕВРОВОЙ РАБОТОЙ НА СТАНЦИЯХ

МАНЕВРОВАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛОКОМОТИВНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ (МАЛС – РОССИЙСКАЯ СИСТЕМА)

Информация из открытых источников http://mals.su/

Функционирует на станциях Солнечная, Автово, Орехово-Зуево, Сочи, Адлер, Имеретинский Курорт, Челябинск-Главный, Бекасово-Сортировочное, Лужская (сортировочная система, парки Северный, Нефтяной, Южный)

НАГРАДЫ И СЕРТИФИКАТЫ

УПРАВЛЕНИЕ МАНЕВРОВОЙ РАБОТОЙ НА СТАНЦИЯХ

МАНЕВРОВАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛОКОМОТИВНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ (МАЛС – РОССИЙСКАЯ СИСТЕМА)

Информация из открытых источников http://mals.su/

УПРАВЛЕНИЕ МАНЕВРОВОЙ РАБОТОЙ НА СТАНЦИЯХ

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

	Монгольская	Китайская	Израильская	Российская
Количество человек	5 человек	3 человека	1 человек	1 человек
		ТЕХНОЛОГИИ		
Спепка вагонов	Ручная	Полуавтоматическая	Ручная	Автоматическая
Контроль расстояния до вагона	Машинист локомотива, помощник машиниста	Машинист (в кабине машиниста находится монитор)	Машинист-составитель (портативная панель управления)	Оператор-машинист
Управление локомотивом	Машинист и помощник машиниста из кабины	Машинист из кабины	Машинист-составитель дистанционно	Оператор-машинист дистанционно с поста централизации
Контроль скорости локомотива	Машинист локомотива	Машинист локомотива	машинист локомотива	Автоматический
Датчик обнаружения препятствий	Нет	Портативная камера на вагоне	- Оптическая камера - Тепловизионная камера	Блок обнаружения препятствий: - три оптические камеры; - два лидара.
Климатические условия эксплуатации	-50 + 40 С	-50 + 40 С	- -20 + 40 С	Нет информации

Аннотация. В данном исследовании описываются и сравниваются элементы систем управления маневровой работой Монголии, Китая, России и Израиля. Особое внимание уделяется системам управления маневровым локомотивом при формировании состава.

Ключевые слова: маневровая работа, подвижной состав, маневровая бригада, формирование поезда, автоматизация, маневровый локомотив, беспилотные технологии, безлюдные технологии, МАЛС (маневровая автоматическая локомотивная сигнализация), система RMS-S870, система маневровых дворов.

Маневровая работа — это работа на железнодорожной станции по перемещению грузовых вагонов и одиночных локомотивов в соответствии с установленным технологическим процессом. Маневровая работа включает в себя процессы формирования и расформирования составов, обработки поездов и вагонов, подачи вагонов к местам погрузки и выгрузки, подачи маневровых локомотивов под составы, перемещения локомотивов в депо.

Качественная организация маневровой работы позволяет увеличить пропускную способность железнодорожной станции.

В данной работе мы рассмотрим одну часть маневровой работы – процесс подачи локомотива при формировании состава.

Изучение монгольской системы маневровой работы проводилось на станции Толгойт Улан-Баторской железной дороги (УБЖД). Толгойт – это одна из наиболее крупных станций УБЖД. Она предназначена для распределения всех международных грузовых перевозок и хранения грузовых вагонов.

В Монголии формирование состава обеспечивает бригада, которая состоит из пяти человек: дежурный на станции, машинист локомотива, помощник машиниста, составитель поездов, помощник составителя поездов.

Машинист ведёт локомотив по маршруту, который сообщает дежурный на станции. В зеркало заднего вида он видит составителя, который с помощью флага сигнализирует, какое расстояние между локомотивом и вагоном. Когда локомотив и вагон сближаются, помощник составителя соединяет их вручную. Все участники процесса используют для связи друг с другом радиостанцию.

Сейчас организация маневровой работы в Монголии почти не автоматизирована. Основными недостатками действующей системы являются:

1. неправильное распределение человеческих ресурсов – в формировании одного состава задействовано большое количество человек;
2. большое количество ошибок и недочётов, вызванных влиянием человеческого фактора;
3. нерациональное использование времени;
4. низкий уровень безопасности работ;
5. высокий уровень расходов.

Нужна автоматизация маневровой работы на железнодорожных станциях в Монголии. Сейчас проводится исследование систем автоматизации маневровой работы, которые используются в других странах. Цель исследования – выбрать систему, которая может быть внедрена в Монголии. Согласно плану, теоретическое

исследование систем будет проводиться в течение 2021 года. В 2022 году будет проведено тестирование систем на станции УБЖД. В 2023 – 2023 гг. будет внедряться выбранная система.

В данный момент нам известны три системы автоматизации маневровой работы:

1. система RMS-S870 (Китай);
2. система маневровых дворов (Израиль);
3. МАЛС (маневровая автоматическая локомотивная сигнализация, Россия).

В основе каждой из этих систем лежат технологии искусственного интеллекта. Информация об этих системах взята из открытых источников (МАЛС) или предоставлена разработчиками (система RMS-S870 и система маневровых дворов).

Ниже даётся обзор организации подачи локомотива под состав в каждой из этих систем.

В **китайской системе RMS-S870** подачу локомотива обеспечивают 3 человека: дежурный на станции, машинист и составитель поездов.

Дежурный на станции отдаёт команды, которые слышат машинист и составитель. Составитель устанавливает на последнем вагоне устройство, которое передаёт видео на монитор в кабине машиниста. На мониторе машинист видит, какое расстояние между локомотивом и прицепляемым вагоном, контролирует его и скорость движения локомотива. Вагоны сцепляются автоматически, но соединять тормозные трубы нужно вручную. Это делает составитель.

Также составитель с помощью мобильного терминала передаёт дежурному на станции отчёт о выполненной работе. Этот терминал можно использовать и для фиксации нарушений и повреждений. Когда сцепка завершена и отчёт об операции отправлен, составитель перемещает передающее устройство на другой вагон и весь процесс начинается сначала.

В **израильской системе маневровых дворов** для формирования состава нужен один человек – машинист-составитель. Он находится не в кабине локомотива, а снаружи. У него есть портативная панель управления движением локомотива. Информация на монитор панели управления передаётся с фронтальной камеры,

расположенной на локомотиве. Камера состоит из трёх частей, которые, во-первых, работают и обеспечивают качественное изображение в любых погодных условиях в любое время суток, а во-вторых, могут обнаруживать препятствия на пути состава (тепловизионная камера). Машинист-составитель с помощью панели управления контролирует скорость локомотива и при необходимости уменьшает или увеличивает её. Вагон и локомотив сцепляются вручную.

В российской системе МАЛС для подачи локомотива под состав нужен один человек – машинист-оператор. Он находится в помещении, на посту централизации, и следит за движением локомотива на экране. Система МАЛС оборудована блоком обнаружения препятствий. Он состоит из трёх оптических камер и двух лидаров. Система сама определяет расстояние до вагона, скорость локомотива уменьшается автоматически. Задача машиниста-оператора – контролировать этот процесс. Благодаря использованию блока обнаружения препятствий увеличивается скорость движения локомотива и уменьшается время выполнения операций. Сцепление локомотива и вагона происходит в автоматическом режиме.

Описанные системы я сравнил по нескольким параметрам (таблица 1).

Критерий	**Монгольская система**	**Китайская система**	**Израильская система**	**Российская система**
количество человек	4-6	3	1	1
сцепка вагонов	ручная	полуавтоматическая	ручная	автоматическая
контроль расстояния до вагона	машинист, помощник машиниста из кабины, составитель (передача сигнала флагами)	машинист из кабины (передача изображения на монитор в кабине)	машинист-составитель дистанционно (передача изображения на монитор на панели управления)	оператор-машинист дистанционно (передача сигнала на экран на посту централизации)
управление локомотивом	машинист и помощник машиниста из кабины локомотива	машинист из кабины локомотива	машинист-составитель дистанционно	оператор-машинист дистанционно
контроль скорости локомотива	машинист локомотива	машинист локомотива	автоматический	автоматический
датчик обнаружения препятствий	нет	переносная камера на вагоне	фронтальная камера на локомотиве	блок обнаружения препятствий (три

			(оптическая и тепловизионная камеры)	оптических камеры, два лидара)

Таблица 1

Согласно результатам сравнения, российская система МАЛС наиболее автоматизирована. Но, во-первых, испытания этой системы в России, насколько нам известно, не завершены. Нет нормативной базы для использования беспилотных технологий в обычном расписании. Во-вторых, для применения этой системы нужно её изменить: в частности, оборудование вагонов в Монголии не предназначено для внедрения автоматической сцепки.

В-третьих, российская система применяется на электровозах, но на Улан-Баторской железной дороге 100% локомотивного парка составляют тепловозы. Однако к 2025 году планируется перевод локомотивного парка на электрическую тягу.

Уровень автоматизации израильской системы ниже, чем уровень автоматизации российской системы. Кроме того, израильская система тоже применяется на электровозах.

На данный момент, я думаю, для использования в Монголии подходит китайская система: её не нужно менять, чтобы внедрить на Улан-Баторской железной дороге. Но эта система не имеет того уровня автоматизации, который нам нужен.

Таким образом, сопоставительный обзор трёх систем позволяет сделать такой предварительный вывод: пока ни одна из систем в полной мере не подходит для внедрения на Улан-Баторской железной дороге. Мы продолжаем анализ этих систем и поиск новых.