

**TUBULAR
TRACK** (Pty) Ltd.



HENCON

БЕЗБАЛЛАСТНЫЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ПУТИ

TUBULAR TRACK



Tubular Modular Track (T-Track) – линейная система железнодорожных путей, обеспечивающая непрерывную продольную опору рельсов на железобетонных балках. Нужный размер колеи обеспечивает размер стальных оцинкованных поперечин, которые расставлены через определяемые конструкцией и назначением пути промежутки.


Рельс крепится с балками скреплениями в зоне поперечин и хомутов, к которым приварены соответствующие детали системы скрепления. Гашение ударных нагрузок от колес подвижного состава обеспечивает непрерывно проложенная упругая прокладка между лежневой балкой и рельсом.

T-Track является полностью интегрированной системой, в конструкции которой не используются ни балласт, ни шпалы. Так как балласт не используется, система высоко устойчива, геометрически стабильна, требует меньших объемов технического обслуживания и замены компонентов.



Система **T-Track** разрабатывается частным образом в ЮАР с 1989 года и представляет собой прорывной вариант безбалластной системы железнодорожного пути, которая по эксплуатационным характеристикам успешно конкурирует с балластным путем и предполагает аналогичные капитальные затраты на строительство, однако ремонт и обслуживание этой системы дает значительные преимущества в сравнении с балластной системой пути.






Стабильность геометрических параметров достигается в заводских условиях в процессе отливки модулей в специальных формах, изготовленных лазерной обработкой с точностью до 1 мм. Основание модулей представляет собой железобетонные балки, усиленные арматурным каркасом.

Модули прямых участков и участков поворотов длиной до 5,9 м, а также секционированные стрелочные переходы могут успешно транспортироваться по дорогам общего пользования, железным дорогам и в контейнерах.

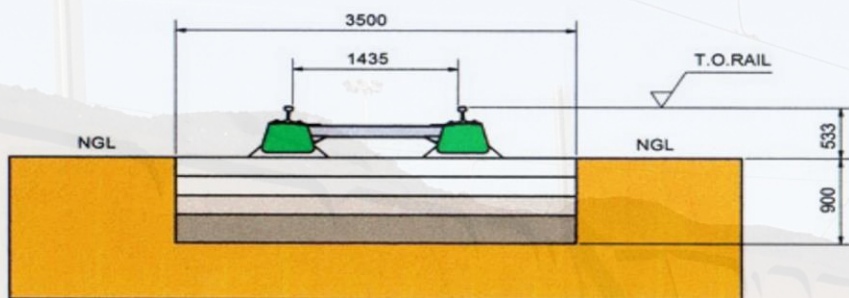
*При заливке форм можно обеспечить закладку в отлитые модули пластиковых трубок для монтажа оптоволоконных линий связи, что устраняет необходимость в каналах и траншеях для прокладки кабелей связи.



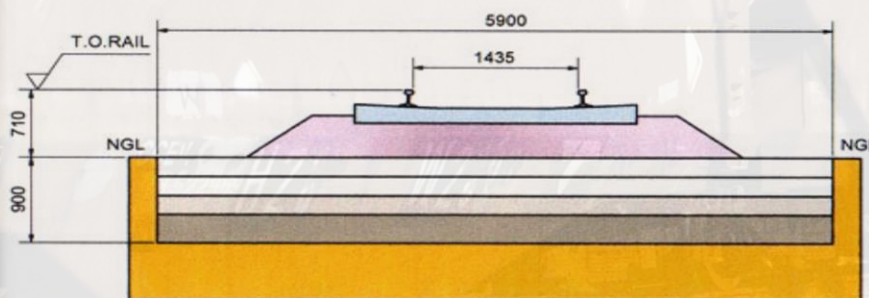
Изготовление формованных модулей возможно организовать в любом помещении, имеющем выход на дорогу или к железнодорожной ветке, например, в месте строительства тоннеля или моста.

Как следствие, процесс изготовления не является одним из пунктов критического пути всего проекта.

T-Track



Балластные пути



Экономия:

- 33-40% затрат на земляные работы
- 29% затрат на подрезку грунта и 10% на укладку
- 100% балласта

СРАВНЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ

№	Наименование	T-Track	Альтернативные системы на плитном основании		Классический путь (шпалы на балласте)	Примечание
			На плитном основании (с дискретным опиранием)	Утопленный путь (рельсы заделанные в бетон)		
1	Капитальные затраты	4	2	2	4	T-Track сопоставим с классическим путем. Остальные системы безбалластных путей на плитном основании имеют более высокие капитальные затраты.
2	Непрерывное опирание	5	1	5	1	T-Track обеспечивает простое непрерывное опирание рельсов. Для получения непрерывного опирания в системах на плитном основании, рельсы заделываются в бетон.
3	Общее техническое обслуживание рельсов и рельсовых скреплений	5	5	1	5	Содержание классического пути требует применения техники в большом объеме.
4	Доступность рельсов для устранения основных дефектов	5	5	1	5	В случае с рельсами исполненными в бетоне, требуется разрушение и повторная установка плитного основания
5	Экологичность (загрязнение окружающей среды с течение срока службы)	4	3	2	1	Для T-Track не нужен дробленый камень. Прочие системы на плитном основании нуждаются в дробленном камне при производстве бетона, а для классического пути необходим балласт.
6	Инженерная проработка по месту выполнения работ при строительстве	4	2	1	2	Бетонное основание T-Track изготавливается в заводских условиях из предварительно отлитых конструкций. Аналогично шпалам классического пути.
7	Технология строительства	4	2	1	1	Прочие системы на плитном основании нуждаются в сложных кондукторах для сохранения геометрии перед заливкой бетона, а классический путь требует применения сложной путевой техники.
8	Модульная конструкция	5	3	1	2	Остальные системы, собираемые из предварительно отлитых модулей не обеспечивают непрерывного опирания.
9	Возможность демонтажа пути для повторного использования в другом месте	5	2	1	3	Модули T-Track могут быть демонтированы и передислоцированы, на месте остается лишь бетонная подливка. В других безбалластных системах, бетонные плиты непригодны для повторного использования. Классический путь позволяет повторно использовать шпалы и небольшую часть балласта.
10	Удельный вес системы на погонный метр	4	2	2	2	Удельный вес классического пути почти в два раза превышает вес T-Track. Прочие системы еще тяжелее из-за высокой массы бетона и арматуры.
11	Вертикальный прогиб рельса	5	2	5	2	T-Track и системы с утопленным в бетон рельсом обеспечивают непрерывное опирание.
12	Горизонтальный прогиб рельса	5	5	5	2	Самый высокий - на классическом пути.
13	Долгосрочные затраты на техническое обслуживание	4	3	2	1	Содержание классического пути требует применения дорогой путевой техники на регулярной основе, при самой большой потере геометрии.
14	Эксплуатационная готовность пути в течение всего срока службы (на примере однопутной линии)	4	3	2	1	Отношение занятости линии к эксплуатационной.
15	Локализация системы ж.-д. пути	4	3	4	5	Возможность производства, поставки и монтажа пути с использованием продукции и услуг местных поставщиков.
16	Аварийное восстановление пути	4	4	4	2	Время на восстановление работоспособности пути после аварии
17	Рабочие характеристики загрязненного пути	5	4	4	1	Уменьшение воздействия попадания инородных веществ, например, проникновения песка в условиях пустыни, грязи в условиях влажности, проливов на погрузочно-разгрузочных узлах на рабочие характеристики пути.
18	Монтаж ж.-д. пути вровень с земной поверхностью	4	4	4	1	Легкость прокладки T-Track вровень с трамвайными путями, бимодальными терминалами и одноуровневыми ж.-д. переездами.
19	Адаптивность к различным осевым нагрузкам	5	3	2	5	Пригодность пути для использования с осевыми нагрузками от 5 до 42.5 т.
20	Эксплуатационная готовность пути сразу после монтажа	4	1	1	5	Прочие системы на плиточном основании требуют от 28 и более дней для затвердения цемента, прежде чем будет открыто движение. Подливке T-Track требуется от 5 до 7 дней для затвердевания.
21	Возможность одновременной укладки несколькими фронтами работ	5	5	5	1	Классический балластный путь нуждается в отдельном пути для перемещения строительного оборудования на рельсовом ходу. T-Track можно монтировать с разных точек, где проложено железнодорожное полотно, без использования оборудования на рельсовом ходу.
22	Земляное полотно меньшего размера	5	3	3	1	Пути на плиточном основании можно строить на более узком полотне. T-Track можно монтировать на полотно шириной 4 метра для колеи 1520 мм.
23	Элементы критического пути - мосты, дренажные трубы и т.п.	5	5	5	1	T-Track можно монтировать одновременно на нескольких участках, соответственно инженерные сооружения исключаются из критического пути.
		104	72	63	54	
	ПО 5-БАЛЛЬНОЙ ШКАЛЕ	5	3	3	2	

Система **T-Track** сочетает в себе два важных качества, которые одновременно не встречаются ни у какой другой: продольная непрерывная опора рельса и, при этом, открытое «незамоноличенное» крепление рельсов к лежневой балке. Рельс не вмонтирован в бетонное основание, в любой момент времени его можно обслуживать, снимать, заменять, не разбирая основание самой ж.-д. системы.

Капитальные затраты для системы **T-Track** сопоставимы с затратами на балластные пути и в два раза ниже, чем у остальных безбалластных систем. При этом, по сравнению с классическими путями, система высоко устойчива, геометрически стабильна, требует до 90% меньших объёмов технического обслуживания и замены компонентов. Срок службы путей, благодаря стабильности и постоянной поддержке рельсов, увеличивается, а нагрузка на рельсы снижается.

Особенности системы T-Track



- **Сохранение геометрических параметров пути**

- Отклонения от вертикали менее 2 мм, от горизонтали – менее 1 мм
- Отсутствует продольный крип

- **Непрерывная опора рельса**

- Требуется рельс меньшей массы для той же нагрузки
- Снижение волнистости рельса
- Отсутствие вертикальных выгибов рельса в зоне поворотов пути и стрелок
- Равномерное распределение нагрузок по длине сварного рельса
- Предотвращение выхода из зацепления колес, когда рельс работает на сжатие
- Непрерывное основание для разрывов рельса, когда рельс работает на растяжение
- Максимальное использование эффекта упругого основания рельса

- **Отсутствие шпалы и балласта**

- Нет проблем с загрязнением балластной подушки
- Не требуется трамбовка балласта

- **Экономия затрат на эксплуатацию и ремонт**

- Не требуется подбивка и смена балласта
- Не нужен транспорт для доставки балласта
- Не требуется содержать карьеры добычи балласта

- **Не требуется специальных устройств для перехода на обычный путь**

- **Быстрая замена и ремонт в случаях нарушения пути**

- Модульная система позволяет производить быструю укладку пути отдельными модулями, возобновлять движение по линии с ограничением скорости на участке повреждения

- **Лучшие условия для дренажа**

- Вода не задерживается подушкой как в случае с балластом
- Скопления воды можно наблюдать визуально
- Простые системы отвода воды в дренажные каналы

- **Стойкость к коррозии**

- Арматура модулей защищена слоем бетона с низкой проницаемостью
- Все внешние металлоконструкции имеют гальваническое покрытие для нормальных условий, либо кроются эпоксидными составами, либо изготавливаются из нержавеющей стали в случае высоко коррозионной атмосферы.

- **Конструкция не подвержена растрескиванию**

- Не происходит растрескивание бетона из-за оседания насыпи
- Не происходит растрескивания шпалы при уплотнении из-за загрязненного балласта
- Система представляет собой составной путь с забетонированными точками сопряжения через каждые 6 метров.
- Простота и дешевизна замены участков бетонной подливки в случае местного опускания насыпи
- Обрезиненная прокладка под рельс создает упругость, предотвращая абразивный износ рельса и стяжки
- Вероятность коррозии стяжки и крепящих рельс шпалитов небольшая и она не влияет на состояние остальных деталей конструкции

- **Стабильность конструкций переездов**

- Формованные бетонные блоки между рельсами создают пути подъезда и съезда

- **Сокращение времени ремонта пути**

- 80-90% объема работ по обслуживанию системы заключается в визуальном контроле состояния пути, 10-20% - физические работы на путях
- Известен пример эксплуатации пути с 1989 года, который еще не ремонтировался
- Большой ресурс стрелочных переходов. Опыт эксплуатации рельсового пути в ЮАР на перевозке угля показывает, что геометрия пути по-прежнему в допусках +/-5 мм после того, как по этой ветке перевезли около 800 миллионов тонн груза. Один раз была произведена замена упругой подушки, стрелочные переходы отработают в 2,5 - 3 раза дольше, чем на проведенной рядом ветке балластной конструкции.

Сферы применения системы T-Track

- шахты, рудники, горизонты
- промышленные предприятия
- ППЖТ
- пути общего пользования
- метрополитен
- трамвайные пути

На 2017 год общая протяженность проложенных и эксплуатируемых безбалластных путей T-Track превышает 700 км, что превосходит общую длину путей всех западных аналогов. 520 км проложены в подземных рудниках, 130 км – наземные пути, по 15 км на пригородных платформах и путевых хозяйствах, порядка километра – весовые платформы и 100 м – стрелочные переводы. На стадии реализации проекта еще 140 км в Замбии.

Применение безбалластной системы T-Track существенно снижает нагрузку на экологию, т.к. ведет к значительному снижению использования инертных материалов и объемов земляных работ при строительстве и эксплуатации, а также уменьшению шумности и вибрации при движении подвижного состава.

Перспективными направлениями для внедрения безбалластных путей T-Track являются ж.-д. пути общего пользования, городской метрополитен и трамвай, что позволит ощутить преимущества новой технологии не только на шахтах и промышленных предприятиях, но и в повседневной жизни.

*Переход между рельсовым путем T-Track и традиционным балластным путем (Amandebult, ЮАР)

T-Track в России

Заказчик – ФосАгро, АО «Апатит», подземный рудник Кировский

Длина участка – 9 км

Колея – 750мм

Осевая нагрузка – 10т

48 стрелочных переводов

Ежегодный тоннаж брутто – 6 млн. тонн

Для выполнения проекта были освоены производство и поставка модулей T-Track на участке ООО «Хенкон Сибирь» в г. Апатиты, Мурманской области в условиях Заполярья.

Успешный опыт внедрения и эксплуатации безбалластных путей Tubular Track в России на рудничных путях узкой колеи силами компании ООО «Хенкон Сибирь» доказал техническую и экономическую перспективу применения этого технического решения также в туннелях и на погрузочных платформах магистральных путей.





Система **T-Track** сертифицирована и успешно эксплуатируется в ряде стран, таких как:

- Южно-Африканская Республика
- Саудовская Аравия
- Австралия
- Бразилия
- Намибия



В России внедрением технологий, наработанных в течение 25 лет компанией T-Track, занимается официальный партнер:

ООО «Хенкон Сибирь»

660079, Россия, г. Красноярск

ул. Александра Матросова, д. 30, стр.82

Тел. +7 (391) 2 350 564

E-mail: info@hencon.ru

Сайт: www.hencon.ru