

# Использование железнодорожного транспорта при сооружении железнодорожного пути

Ф. Б. КУНЦЕВИЧ, инженер путей сообщения, г. Потсдам (Германия)



**Уязвимость природной среды северных регионов требует отказа от большегрузного автотранспорта при строительстве железнодорожных путей. Оптимальной альтернативой в данном случае может стать железнодорожный транспорт, используемый по предлагаемой автором инновационной технологии.**

Освоение новых территорий начинается с создания дорожно-транспортной инфраструктуры. Создание железнодорожной инфраструктуры Севера в наши дни приобретает все больший размах: строятся железные дороги в Якутии и на полуострове Ямал, проект «Урал промышленный — Урал полярный» предусматривает сооружение и достройку четырех железнодорожных магистралей общей протяженностью около 2400 км, на Дальнем Востоке проектируется железная дорога и мостовой переход на Сахалин. Правительство России решает вопрос о финансировании строительства трассы Архангельск — Сыктывкар — Пермь протяженностью 1250 км, которая соединит север европейской части России, промышленный Урал и Западную Сибирь.

Развитие современной цивилизации невозможно без освоения новых регионов, однако при вторжении в природную среду Крайнего Севера варварство недопустимо. Проекты строительства в этих регионах следует разрабатывать с учетом сохранения природной среды проживающих здесь малочисленных народов.

## Устаревшие технологии

К сожалению, возможности современного общества в данном случае ограничены технологиями, основанными на использовании грузового автотранспорта. Мы пока не располагаем технико-технологическими средствами, соответствующими условиям сооружения насыпных конструкций в северных регионах [1].

Применение технологий, предполагающих использование грузового

автомобиля, оправдано в климатических условиях средних широт: природный защитный потенциал здесь достаточен для ликвидации разрушительного воздействия колесного транспорта, т. е. природные деформации осуществляются в упругой стадии. При строительстве в условиях Крайнего Севера возникают остаточные деформации. Местность здесь обладает ничтожным защитным потенциалом. След от автосамосвала на поверхности тундры зарастает в течение 50 лет.

Безусловным достоинством автомобиля является маневренность. Технологии, основанные на применении грузового автотранспорта, дают возможность одновременно осуществлять работы по всей длине трассы. Однако это достоинство, бесспорное в средних широтах, утрачивает свою очевидность применительно к развитию транспортной инфраструктуры в северных регионах.

К слову, строительный автотранспорт не отвечает требованиям жизнедеятельности человека и в обжитых регионах. Использование его в городе дезорганизует работу общественного транспорта, приводит к нарушениям сроков строительства, загрязнению воздуха, разрушению дорог. Кстати, в Европе автотранспорту с грунтом часто запрещается выезд на дороги общего пользования. Короткое транспортное плечо автотранспорта сдерживает производительность технологического процесса. Двухстадийная схема с перевалкой грунта с железнодорожного на автомобильный транспорт приводит к значительному удорожанию сметной стоимости.

При сооружении современных линейных объектов необходимо использовать инновационные подходы, новые технологические решения, машины и механизмы, которые позволили бы отказаться от применения грузового автотранспорта.

Опыт освоения северных территорий позволяет сформулировать два основных принципа разработки проектов строительства в условиях Крайнего Севера и при пересечении территории природных заповедников: отказ от применения колесного и гусеничного транспорта и от разработки карьеров и землеройных работ. При этом необходимо уточнить, что:

- линейные землеройные работы допускаются в пределах проектного поперечного очертания трассы;
- колесный и гусеничный транспорт сохраняется как внутриплощадочный транспорт при сооружении мостов, промышленных объектов и жилых поселков.

Выполнение этих жестких, но обоснованных требований возможно лишь при использовании железнодорожного транспорта.

## Железнодорожный транспорт как строительный

Преимущество железнодорожного транспорта как строительного заключается прежде всего в возможности перевозки тысяч тонн грунта — в отличие от десятков тонн при использовании автотранспорта. Кроме того, транспортное плечо железнодорожного транспорта позволяет перебрасывать грунт необходимой категории на сотни километров.

Использование железнодорожного транспорта в качестве единственного транспортного средства при строительстве железных дорог позволило бы отказаться от так называемых блуждающих карьеров при двухстадийной транспортной схеме, т. е. сооружать железнодорожный путь без промежуточного складирования грунта.

Анализ патентных материалов подтверждает, что поиском решения этой проблемы заняты инженеры разных стран. Их усилия направлены в первую очередь на модернизацию железнодорожного подвижного состава и создание новых механизмов.

В качестве начального условия принято расположение поезда, груженого инертным материалом, в голове стройки.

Инженеры из Германии предлагают конструкцию вагона, на бортах которого смонтированы транспортеры для перемещения грунта вдоль поезда. Грунт из вагона на транспортер подается специальным механизмом (этого недостатка лишено оригинальное конструктивное решение инженеров США, предусматривающее продольный транспортер под открывающимся днищем вагона). В конце технологической цепочки установлен самоходный механизм, оборудованный емкостью для приема грунта. Он способен принимать грунт с продольных транспортеров железнодорожного поезда, подавать его вперед и перемещаться по спланированному и уплотненному слою.

Нетехнологичность такой последовательности работ состоит в явном несоответствии объема нескольких тысяч тонн грунта, доставленных поездом, и емкости приемного бункера механизма, что, безусловно, приведет к простоям поезда в процессе разгрузки.

Проблема использования железнодорожного транспорта в строительном процессе может быть решена, если применить челночный ход путеукладочно-разборочного поезда, оснащенного комплектом звеньев монтажного рельсового пути при выгрузке грунта из одного или двух поездов (рис. 1) [2].

Предлагаемые производственные операции не новы для путейцев: эти работы при капитальном ремонте пути осуществляются двумя отдельными поездами. Особенность технологии состоит в использовании комплекта звеньев монтажного рельсового пути. Принципиальное ее значение в процессе сооружения верхнего строения пути очевидно. Дело в том, что цельность и длительность использования рельсошпальной решетки являются центральной проблемой эксплуатации железнодорожного пути. Существуют расчеты на прочность каждого элемента путевого звена на решетке на балластном слое. Ни одним своим элементом путьевая решетка не рассчитана для условий строительства и, тем не менее, используется как инвентарь для сооружения

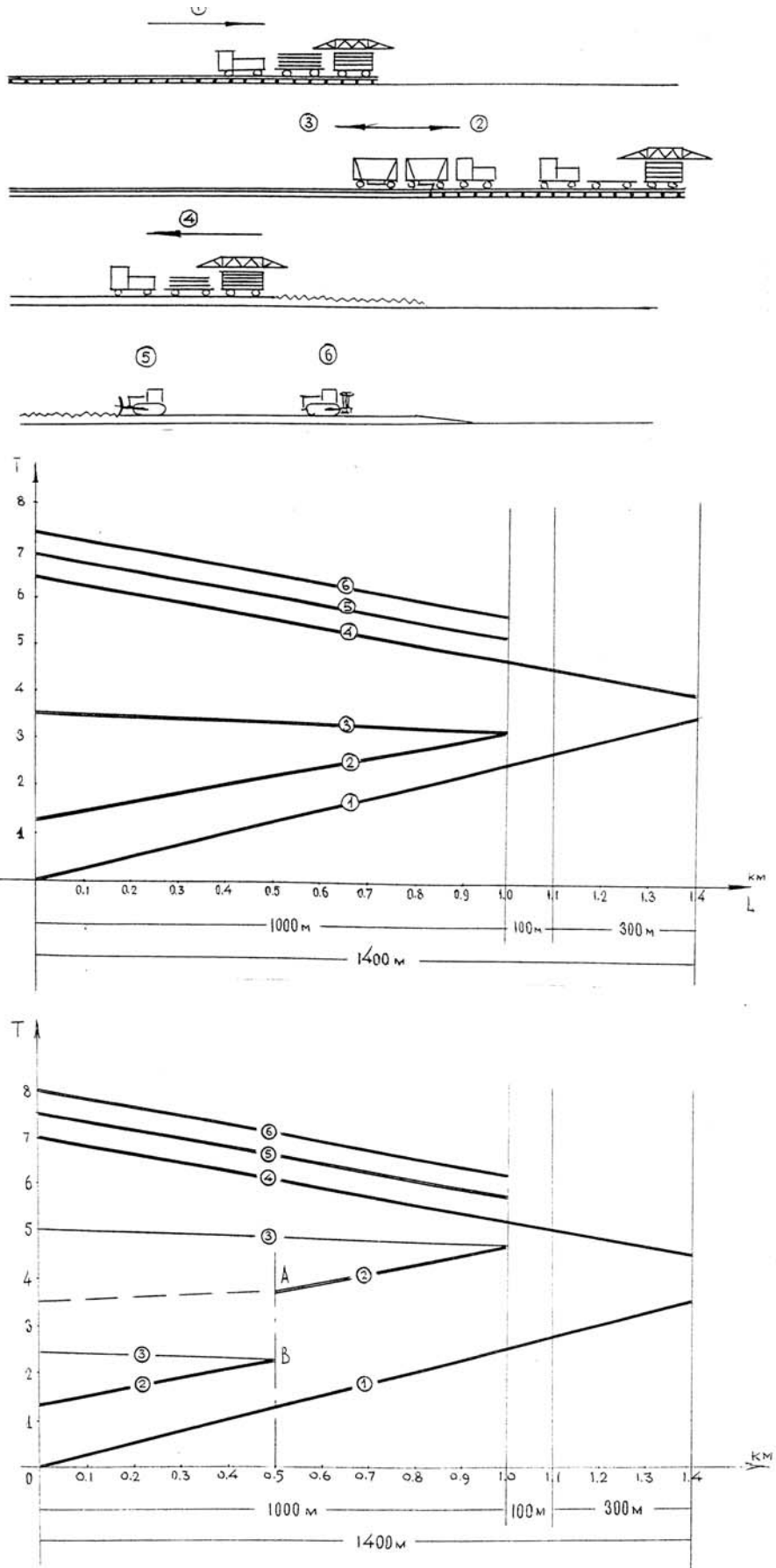


Рис. 1. Схема челночного хода путеукладочно-разборочного поезда с доставкой грунта одним или двумя грузовыми поездами:

- 1 — укладка монтажного пути;
- 2 — выгрузка балластного материала;
- 3 — движение порожнего поезда;
- 4 — демонтаж инвентарного пути;
- 5 — уплотнение слоя грунта.

верхнего строения пути. Существенно изношенная многочисленными выправками на нестабилизированном балластном основании проектная путевая решетка принимается в эксплуатацию.

Показанная схема позволяет решить принципиальную технологическую задачу монтажа проектной рельсошпальной решетки на подготовленном балластном основании. Такое требование монтажа выдвигается как условие конкурсного отбора подрядной организации.

Возможность немедленной реализации показанной схемы основана на использовании существующих машин и механизмов.

Для изготовления комплекта звеньев монтажного рельсового пути с рельсами мощностью не более Р43 подрядной организации понадобится незначительное время.

После выгрузки грунта монтажный рельсовый путь оказывается засыпанным грунтом или балластом. Проблема демонтажа стыкового скрепления в этом случае может быть решена с помощью конструкции скрепления, показанной на рис. 2 [3].

В качестве рельсовых опор условной эпорой 1000 шпал/км могут быть использованы специально изготовленные композитные либо металлические шпалы с заваренным основанием и корытообразной поверхностью, способствующей стеканию грунта в шпальные ящики при подъеме звена. Для подъема звена из-под слоя грунта, возможно, понадобится специальная траверса.

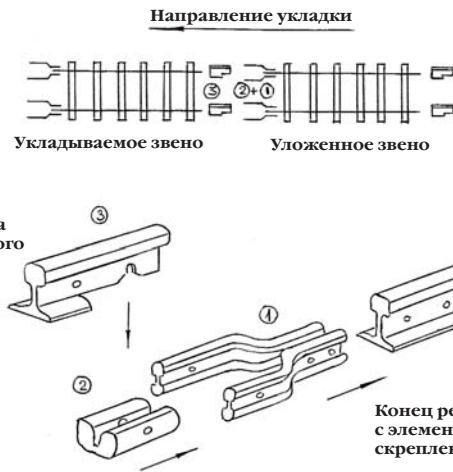


Рис. 2. Конструкция стыкового скрепления монтажного рельсового пути

Подобно тому, как автосамосвал благодаря опрокидывающему кузову стал основным видом транспорта при реализации строительных проектов XX в., практически немедленная выгрузка из думпкаров и хоппер-дозаторов тысяч тонн грунта в процессе члнчного движения путеукладочно-разборочного поезда сделает железнодорожный транспорт столь же необходимым для железнодорожного строительства в XXI в.

Таким образом, в деле снабжения стройки грунтами на смену технологическому оперированию автотранспортом приходит оперирование грузовыми поездами. Поскольку пока оно не изучено и не отработано, успех его внедрения будет во многом зависеть от специалистов по организации движения поездов.

### Технико-технологические возможности

Теоретическая проработка проблемы выявила множество технико-технологических возможностей железнодорожного транспорта при сооружении железнодорожного пути.

Основное достоинство способа (рис. 1) — это возможность его немедленной реализации: необходимости в новых машинах и механизмах нет, а для изготовления конструкции монтажного рельсового пути требуется не более двух месяцев.

Реализация технологии сооружения верхнего строения пути способна уменьшить трудоемкость работы на 13% и увеличить производительность труда на 15%. Это подтверждено расчетом экономической эффективности

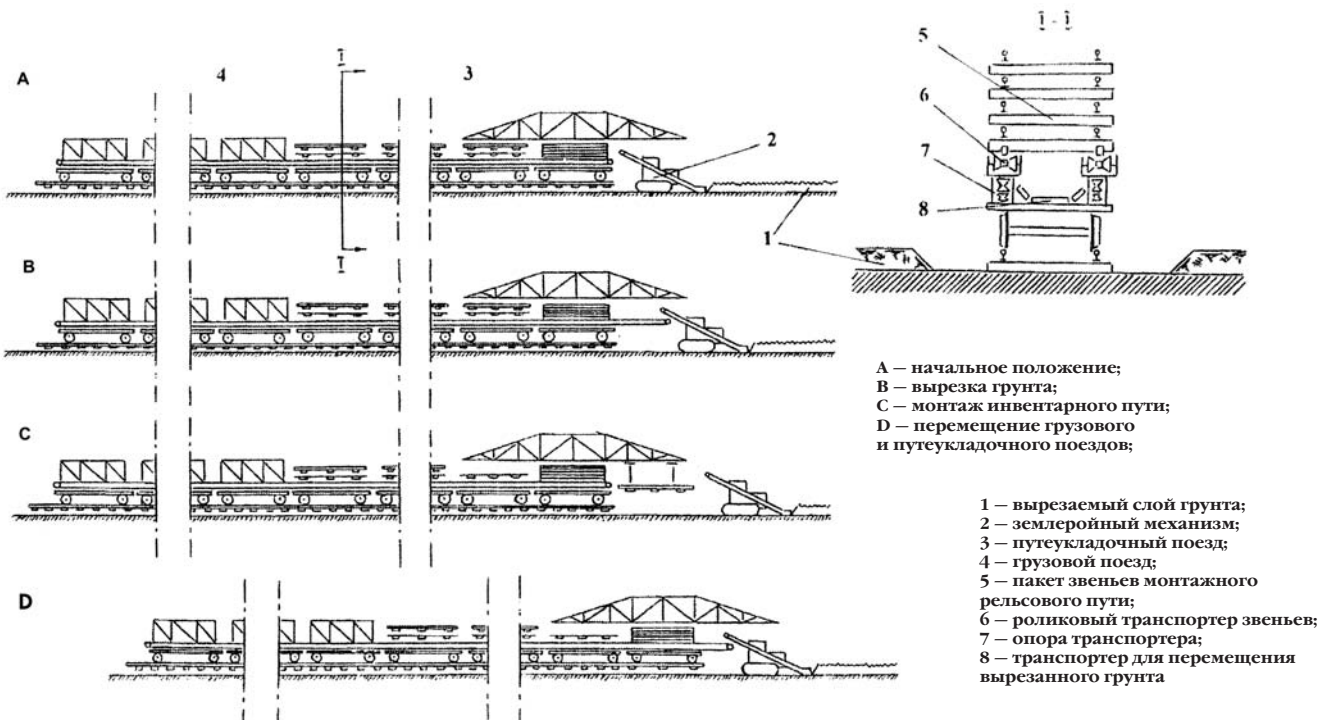
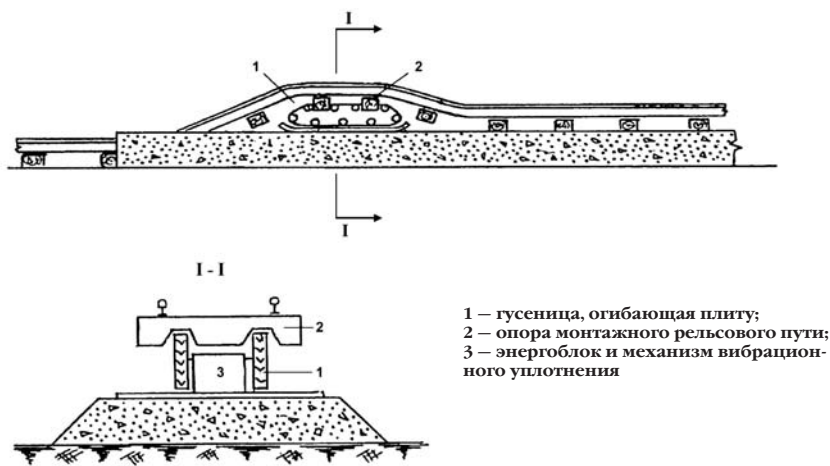


Рис. 3. Вырезка грунта в основании будущей насыпи





1 — гусеница, огибающая плиту;  
2 — опора монтажного рельсового пути;  
3 — энергоблок и механизм вибрационного уплотнения

Рис. 4. Способ укладки грунта в насыпь самоходной плитой

треста «Уфимтрансстрой», одобренным коллегией Минтрансстроя СССР для строительства железной дороги Карломан — Белорецк.

Затратный характер экономики в прошлом не позволил применить эту технологию. Рыночная экономика дает возможность выбрать генподрядчика, способного организовать сооружение верхнего строения пути без балластировочных машин и с минимальным объемом выправочных работ.

Технологический процесс сооружения насыпной конструкции начинается с вырезки культурного или слабого грунта в основании будущей насыпи (рис. 3) [4]. Схема исключает необходимость многократной укладки и разборки вспомогательного рельсового пути (рис. 4). Путеукладочно-разборочный поезд еди-

ножды монтирует рельсовый путь в основании насыпи и разбирает его после наращивания насыпи до проектных отметок. Насыпь сооружается механизмом, составным элементом которого является рельсовый путь. Рельсовый путь и самоходная путеоподъемная плита находятся в зацеплении. Для наращивания высоты насыпи чередуют выгрузку грунта из поезда и проход путеоподъемной плиты, вибрационно уплотняющей слой грунта. На рис. 5 показана схема наращивания насыпи при взаимодействии поезда с грунтом и механизма, работающего по принципу дорожного укладчика.

Дорожный укладчик широко используется для укладки защитных слоев насыпи, таких как бетон и асфальт. Параметры дорожных укладчиков, включая емкость приемного бункера, определе-

ны условиями взаимодействия с автосамосвалами. Получено несколько технико-технологических решений для взаимодействия железнодорожного транспорта с механизмом укладки грунта, сконструированным по принципу дорожного укладчика, например на основе монтажного рельсового звена, оснащенного транспортером [5].

На рис. 6 представлена конструкция путеукладчика для сооружения грунтовой насыпи в процессе взаимодействия с грузовым поездом. Традиционная конструкция предназначена для работы со звеньями проектной путевой решетки на стадии сооружения верхнего строения. Однако для сооружения грунтовой насыпи в конструкции путеукладчика механизм укладки/разборки необходимо объединить с предметом укладки/разборки. Таким предметом является монтажный рельсовый путь, максимально трансформированный для взаимодействия с механизмом укладки/разборки.

Законченное инженерное решение представлено в виде сочлененной конструкции путеукладчика и дорожного укладчика, которая при демонтаже вспомогательного рельсового пути позволяет одновременно укладывать слой уплотненного грунта [6].

Данный перечень инженерных решений — это и есть те самые инновационные технологии, которые нужны России, чтобы покончить с зависимостью экономики страны от торговли сырьевыми ресурсами.

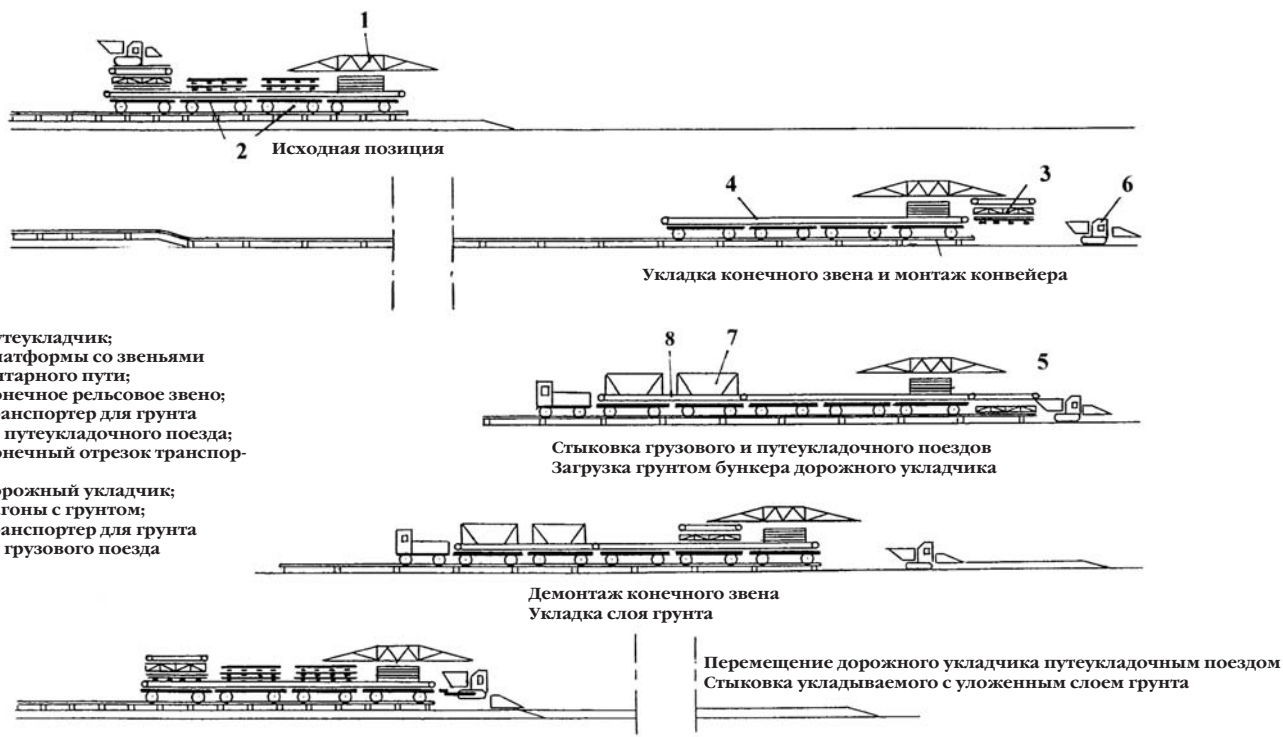


Рис. 5. Способ укладки грунта в насыпь дорожным укладчиком в сочетании с грузовым поездом

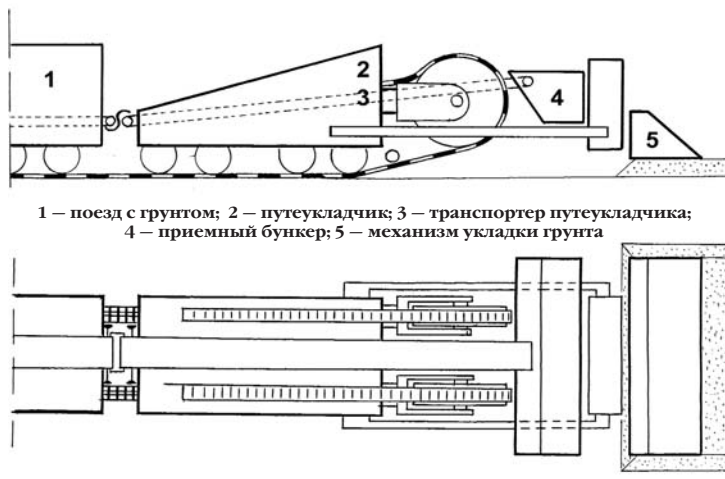


Рис. 6. Принципиальная схема механизма для непрерывного процесса укладки монтажного рельсового пути и слоя грунта в сооружаемую насыпь

### ОАО «РЖД» расширит коммерческую сферу

Исключение автотранспорта из процесса сооружения железнодорожного пути будет способствовать развитию коммерческой деятельности ОАО «РЖД» в этой сфере. С внедрением предлагаемой технологии появится возможность изменить привычную парадоксальную ситуацию, когда ОАО «РЖД», существующее за счет грузовых

перевозок, при железнодорожном строительстве отказывается от перевозки и укладки грунтов поездами в насыпь и платит за эту работу автотранспортным предприятиям.

Возможно, новые технологические решения нельзя будет применить для сооружения всей трассы, но каждый перегон имеет свои особенности, и это обязывает ОАО «РЖД» как заказчика анализировать их с точки зрения ис-

пользования поездов для транспортировки грунтов.

Права генерального подрядчика на железнодорожное строительство должна получить фирма, которая не только предложит наиболее выгодную стоимость и самые сжатые сроки строительства, но и заинтересует ОАО «РЖД» объемом транспортировки грунтов поездами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кунцевич Ф. Б. Рационально осваивать северные регионы // Строительная газета. 2006. 10 февр.
2. Пат. № 2022105 от 30.10.1994 г. Российской Федерации. Способ Ф. Б. Кунцевича сооружения насыпи.
3. Пат. № 2023105 от 15.11.1994 г. Российской Федерации. Рельсовое стыковое соединение.
4. Кунцевич Ф. Б. Сооружение линейных объектов в стесненных условиях // Der Eisenbahningenieur. 2004. № 3.
5. Кунцевич Ф. Б. Послойное сооружение насыпи с использованием железнодорожного транспорта // Der Eisenbahningenieur. 2004. № 9.
6. Кунцевич Ф. Б. Путеукладчик для сооружения насыпи с использованием железнодорожного транспорта // Der Eisenbahningenieur. 2004. № 11.

## Профессионально и надежно



Ремонтно-строительная компания «ПромТранс» создана в 2002 г. Основными направлениями ее деятельности являются проведение инженерных изысканий, проектирование и ремонт железнодорожных путей.

В преддверии приближающегося юбилея компания подводит первые итоги. За 10 лет работы по проектам специалистов компании проведен капитальный ремонт более 450 км железнодорожных путей на Октябрьской и Приволжской железных дорогах, выполнена инструментальная проверка и составлены масштабные планы станций более чем на 1500 км пути. Работы выполнялись на таких крупных объектах ОАО «РЖД», как станции Москва-Товарная, Санкт-Петербург-Сортировочный-Московский, Шушары, Максим Горький.

Кроме того, профессионалы РСК «ПромТранс» разработали 37 проектов по строительству и реконструкции железнодорожных путей промышленных предприятий. Один из последних проектов реализован при строительстве железнодорожного пути на Великолукский свиноводческий комплекс.



Рис. 1. Масштабный план станции Максим Горький

РСК «ПромТранс» выполняет весь комплекс проектных работ, включая выбор вариантов примыкания пути, оформление разрешительной документации в полном соответствии с



Рис. 2. Железнодорожный путь на Великолукский свиноводческий комплекс

приказами Минтранса РФ, сопровождение проекта в течение всего периода строительства, подготовку документации для сдачи объекта в постоянную эксплуатацию.

Сейчас компания развивает новое направление: работы по техобслуживанию и ремонту промышленных железнодорожных путей.

Качество услуг, предоставляемых РСК «ПромТранс», подтверждается международным сертификатом качества ELOT EN 9001:2008.

Профессионализм специалистов компании по достоинству оценили такие заказчики, как ОАО «РЖД», ОАО «Росжелдорпроект», ЗАО «Евроцемент групп», ОАО «Апатит», ОАО «Силовые машины» и др.

Отмечая юбилей, коллектив профессионалов РСК «ПромТранс» ставит перед собой новые цели и готов рассматривать предложения о сотрудничестве.

#### ООО «РСК „ПромТранс“»

195256, Санкт-Петербург  
Ул. Верности, 14, корп. 2, оф. 1  
Тел./факс: 8 (812) 291-96-65  
rskpromtrans@mail.ru