

**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

**FAR EASTERN STATE
TRANSPORT UNIVERSITY**



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

FAR EASTERN
STATE TRANSPORT
UNIVERSITY

1

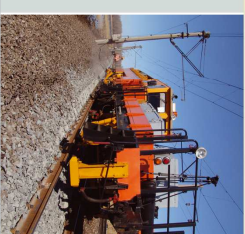
СТРОИТЕЛЬСТВО, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ПУТИ. ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ

**CONSTRUCTION, OPERATION AND REPAIRS
OF THE ROADS. ARTIFICIAL INSTALLATIONS**

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ * INNOVATIVE TECHNOLOGIES

РОССИЯ 680021, г. ХАБАРОВСК, ул. СЕРЫШЕВА, 47
Тел.: (4212) 35-95-02, 35-95-17, 64-73-27
Факс (4212) 64-74-10
e-mail: nich@festu.khv.ru
www.festu.khv.ru

47, SERYSHEVA, St. KHABAROVSK, 680021, RUSSIA
Tel.: 7-4212-35-95-02, 64-73-27, 35-95-17
Fax 7-4212-64-74-10
e-mail: nich@festu.khv.ru
www.festu.khv.ru



**СТРОИТЕЛЬСТВО, ЭКСПЛУАТАЦИЯ
И РЕМОНТ ПУТИ. ИСКУССТВЕННЫЕ
СООРУЖЕНИЯ**

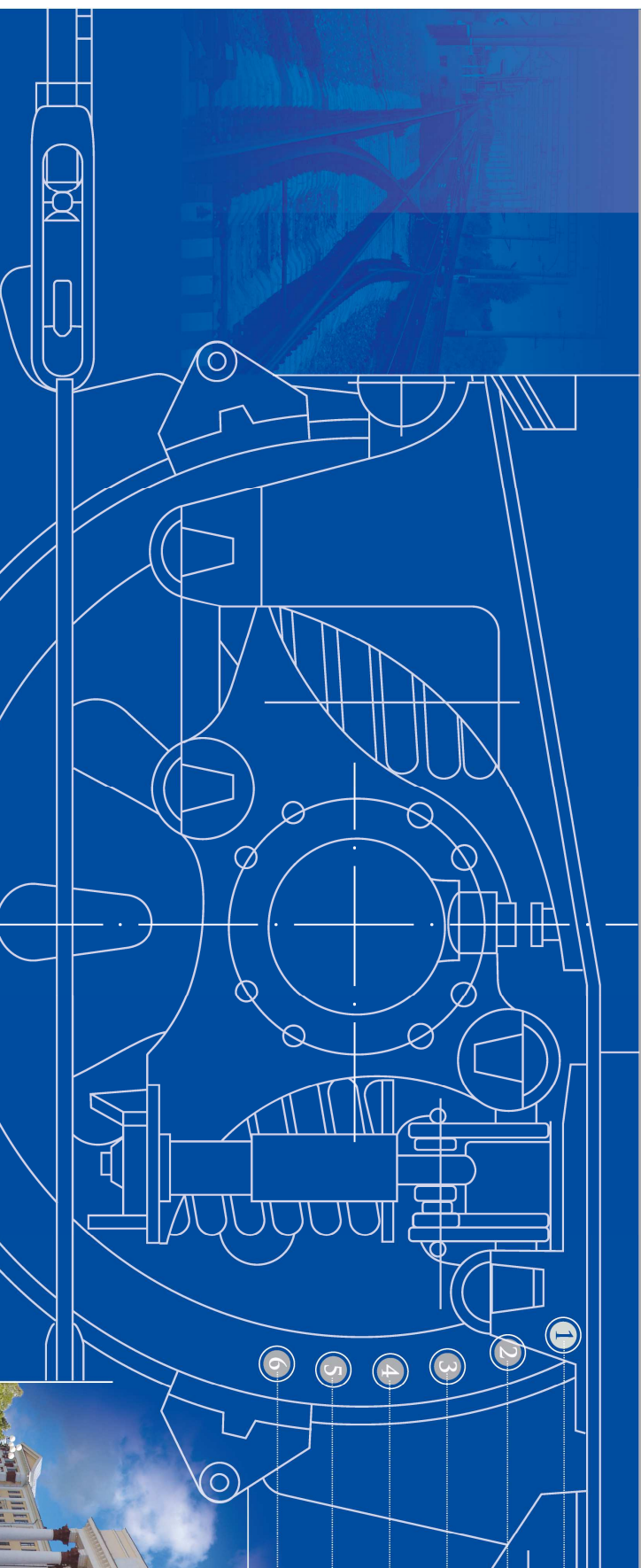
**ПРОИЗВОДСТВО И ТЕХНОЛОГИИ
СТРОИТЕЛЬСТВА**

ЗАКРЕПЛЕНИЕ

**ПОДЪЕЗДОВ СЕТОЙ
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

**ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
АВТОМАТИКА И ТЕЛЕЖИЗНЬ**

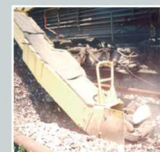
**ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**



ПРИОРИТЕТНЫЕ БЕЗОТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРОЧНЕНИЯ ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА И ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

PRIORITY WASTELESS TECHNOLOGIES OF HARDENING THE RAILROADS AND ENGINEERING CONSTRUCTIONS

Технологии предназначены для улучшения термовлажностного режима основания, основной площадки и откосов земляного полотна



The technologies are intended for improving the thermal mode of the roadbasis, the basic platform and slopes of the earthen cloth

Технологии предназначены для улучшения термовлажностного режима основания, основной площадки и откосов земляного полотна при возведении нового и ремонте эксплуатируемого железнодорожного пути и автодорог.

Отличительная особенность приоритетных технологий от традиционных состоит в том, что упрочнение дорожного полотна осуществляется специальной композицией стабилизатора грунта, содержащей порошковую фракцию из карбонатно-магнезиальных пород и их обожженных отходов, а также жидкую фракцию уплотняющей добавки, включающей протеины и сахара.

Сущность технологии заключается в возвращении загрязнителя балласта смешанного с порошковой фракцией стабилизатора грунта на основную площадку земляного полотна; в смачивании уплотняющей добавкой с последующим уплотнением композиционной смеси.

Технологии реализуются как со снятием, так и без снятия рельсошпальной решетки. При снятии рельсошпальной решетки технология укрепления выполняется традиционными техническими средствами, например бульдозером, экскаватором и др.

Упрочнение железнодорожного полотна без снятия рельсошпальной решетки осуществляется современными путевыми машинами – ЭЛБ, СЧ-600, RM-80.

ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧИВАЮТ:

- улучшение и сохранение необходимого термовлажностного режима в процессе эксплуатации;
- безотходность процесса упрочнения;
- экологичность и сохранность окружающей среды.

The technologies are intended for improving the thermal terмовлажностного mode of the roadbasis, the basic platform and slopes of the earthen cloth when constructing new and repairing exist-ing railways and motorways.

The distinctive feature of these technologies as compared to traditional ones consists in the fact that the hardening of the road is carried out with a special composition of the stabilizer of the ground, containing powder fraction made from carbon-magnesium карбонатно-магнезиальных rocks and their burnt waste, and also liquid fraction of the condensing additive including proteins and sugar.

The essence of technology consists in returning загрязнителя a ballast of the stabilizer of a ground mixed with powder fraction to the basic platform of the road earthen cloth; in wetting the composite mix with the condensing additive.

The technologies are implemented both with removal, and without removal рельсошпальной lattices. When removing рельсошпальной lattices the technology of hardening is carried out by traditional means, for example, the bulldozer, the dredge, etc.

The hardening of the railroad tracks without removal рельсошпальной lattices is carried out by modern machines of the ЭЛБ, СЧ-600, RM-80 type.

TECHNOLOGIES PROVIDE:

- improvement and preservation of necessary thermal and moisture mode while in service;
- wasteless process of hardening;
- ecological safety of the environment.

ПРИОРИТЕТНЫЕ БЕЗОТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРОЧНЕНИЯ ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА И ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ



БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩАЯ КОНСТРУКЦИЯ УСИЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМОЙ ДОРОЖНОЙ НАСЫПИ

HIGH SPEED CONSTRUCTION STRENGTHENINGS THE OPERABLE ROAD MOUND



Конструкция применяется для стабилизации дорожных и трубопроводных насыпей на слабых основаниях



The construction is used for the stabilization of the road and pipeline mounds on the weak bases

Конструкция применяется для стабилизации дорожных и трубопроводных насыпей на слабых основаниях при эксплуатации их на вечной мерзлоте и в условиях глубокого сезонного промерзания.

Конструкция состоит из «стен» в грунте в подошвах насыпей и призм на их откосах. «Стены» и призмы выполняются из скального грунта и помещаются в «обойму» из синтетического нетканого материала.

Скальная «обойма» отводит поверхностные и грунтовые воды от основания насыпи и осушает его. Постоянный теплообмен в скальной «обойме» создает в грунтах основания оптимальный для восстановления мерзлотно-грунтовых условий температурно-влажностный режим.

ПРЕИМУЩЕСТВА КОНСТРУКЦИИ:

- стабилизация земляного полотна в первый сезон;
- обеспечение целостности сооружения на весь срок эксплуатации;
- простота в осуществлении.

Эффективно эксплуатируется с 1991 г. на восточном участке БАМ.

The construction is used for the stabilization of the road and pipeline mounds on the weak bases under the conditions of the permafrost and deep seasonal freezing.

The construction consists of “the walls in the ground” in the soles of mounds and prisms on their slopes. The “walls” and prisms are made from rock ground and are placed into the cartridge clip made from the synthetic non-woven material.

The rock “cartridge clip” removes surface and ground water from the base of the mound and dries it. The constant thermal exchange in the rock “cartridge clip” creates optimum temperature and humidity regime in the base ground providing the restoration of the frozen-soil conditions.

THE ADVANTAGES OF THE CONSTRUCTION:

- stabilization of the road-bed in the first season;
- the guarantee of the construction integrity for entire operation period;
- simplicity in the realization.

The construction has been effectively used since 1991 in the eastern section of the Baikal-Amur Trunk Line.

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩАЯ КОНСТРУКЦИЯ УСИЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМОЙ ДОРОЖНОЙ НАСЫПИ

УКРЕПЛЯЮЩАЯ ГРУНТОВАЯ КОМПОЗИЦИЯ

STRENGTHENING GROUND COMPOSITION

Предназначена для улучшения свойств грунтов и может быть использована при строительстве, реконструкции и усилении грунтовых дорожных сооружений



It is intended for improving the conditions of the ground and can be used for building, reconstruction and strengthening of the ground road construction

Предназначена для улучшения свойств грунтов и может быть использована при строительстве, реконструкции и усилении грунтовых дорожных сооружений: полотна, откосов, оснований; водоотводных, водопропускных и регуляционных сооружений: дамб, траверс, берм, опор и т. д.

Содержит: щебень, отсеvy карбонатно-магнезиальных пород (бруситы, доломиты, известняки), высококремнеземистую добавку (цеолит), вяжущее (полуобожженная составляющая из карбонатно-магнезиальных пород), уплотняющую добавку (ПАВ на основе протеинов и сахаров).

Преимущества: минеральные компоненты корректируют плотность грунтов земляного сооружения, повышают прочность, морозостойкость, регулируют термовлажностный режим, увеличивают сцепление грунта и коэффициент размокаемости.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИЦИИ ПОЗВОЛЯЕТ:

обеспечить безотходность процесса упрочнения, экологичность и сохранность окружающей среды.

С помощью укрепляющей композиции можно стабилизировать:

- основную площадку на зауженных и пучинопродолчных участках;
- откосы и оползневые склоны;
- инженерные сооружения: фундаменты малоэтажных зданий, опор контактной сети и др.;
- основания сооружений и дорог, дорожное полотно и дорожные одежды.

It is intended for improving the conditions of the ground and can be used for building, reconstruction and strengthening of the ground road construction: road-beds, slopes, bases; drainage, water and regulational constructions: dams, traverse, berm; supports and so forth.

It contains: crushed stone; siftings of carbonate - magnesia rocks (brucites, dolomites, limestones); high-silica additive (zeolite); binding (half-burnt constituent made from the carbonate- magnesium rocks); the compressing additive (PAV on the basis of proteins and sugars).

Advantages:

The mineral components correct the ground density of the earthen construction, increase its strength, frost resistance, and regulate the hygrothermal regime. They also increase the cohesion of the ground and the coefficient of the saturation degree.

The use of the composition makes it possible to ensure the wastelessness of the strengthening process, and the ecological safety of the environment.

THE STRENGTHENING COMPOSITION MAKES IT POSSIBLE TO STABILIZE :

- the basic area in the narrow and worn-out sections;
- slopes and landslide slopes;
- the civil constructions: the foundations of low buildings, supports of overhead electric transport power lines and others;
- the bases of constructions and roads, road-beds and pavements.

УКРЕПЛЯЮЩАЯ ГРУНТОВАЯ КОМПОЗИЦИЯ

ЗЕМЛЯНОЕ СООРУЖЕНИЕ НА СЛАБЫХ ОСНОВАНИЯХ

EARTHEN CONSTRUCTION ON THE WEAK BASES

Конструкция предназначена для возведения насыпи второго пути линейных земляных транспортных сооружений на слабых при оттаивании вечномёрзлых грунтах и болотах



The construction is intended for building the mound of the alternate path of railway earthen constructions under the conditions of the soft thawing permafrost grounds and swamps

Конструкция предназначена для возведения насыпи второго пути линейных земляных транспортных сооружений на слабых при оттаивании вечномёрзлых грунтах и болотах.

Земляное сооружение включает армирующие элементы, представляющие собой плиты с тягами. Плиты уложены в основание несущей части насыпи второго пути и упорной призмы первого пути, соединены тягами с насыпью первого пути.

БЛАГОДАРИ ОРИГИНАЛЬНОМУ ОБЪЕДИНЕНИЮ НАСЫПИ 1-ГО И 2-ГО ПУТЕЙ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ:

- целостность массива земляного полотна и совместная работа насыпей 1-го и 2-го путей;
- гарантия в течение 10-15 лет нормальной эксплуатации земляного сооружения даже в условиях интенсивных осадок;
- сокращение до 1000 м³ на 1 км пути расхода балластных материалов.

Охраняется патентом РФ № 2006552.

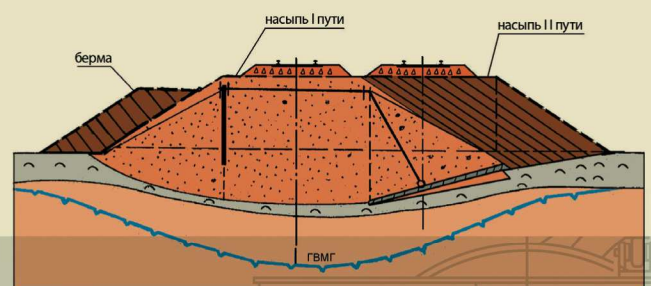
The construction is intended for building the mound of the alternate path of railway earthen constructions under the conditions of the soft thawing permafrost grounds and swamps.

The earthen construction includes the reinforcing elements, which are plates with the thrusts. The plates are packed in the base of the carrying part of the mound of the alternate path and the spring hanger of the first way. They are connected by thrusts with the mound of the first way.

THE ORIGINAL COMBINATION OF THE FIRST AND SECOND WAY MOUNDS ENSURES:

- the integrity of the road-bed and the joint operation of the first and second way mounds;
- guarantee for 10-15 years of the normal operation of earthen construction even under the conditions of intensive saggings;
- reduction of the expenditures on ballast materials to 1000 m³ per 1 km of the railway.

It is protected by patent of № 2006552.



ЗЕМЛЯНОЕ СООРУЖЕНИЕ НА СЛАБЫХ ОСНОВАНИЯХ

ЗЕМЛЯНОЕ СООРУЖЕНИЕ НА ВЕЧНОМЕРЗЛОМ ОСНОВАНИИ

THE EARTHEN CONSTRUCTION ON THE PERMAFROST BASE

Конструкция предназначена для круглогодичного гидравлического оттаивания мерзлых грунтов



The construction is intended for the year-round hydraulic thawing of frozen grounds



Конструкция предназначена для круглогодичного гидравлического оттаивания мерзлых грунтов.

Конструкция используется для стабилизации основания дорожных насыпей в добывающей промышленности на вечной мерзлоте и в районах глубокого сезонного промерзания.

Конструкция представляет собой регуляционное устройство. Последнее выполнено в виде замкнутых двухъярусных дамб определенной высоты. Пространство между насыпью и дамбами заполняется водой.

Благодаря особенности выполнения дамб температура в грунтах оснований всегда остается выше 5 °С.

ДОСТОИНСТВА ЗЕМЛЯНОГО СООРУЖЕНИЯ:

- глубина протаивания грунта за 5-7 лет - до 4 м и более;
- стабилизация основания земляного полотна до наращивания требуемых мощностей и дороги;
- долговечность и простота в осуществлении;
- окупаемость в первый сезон эксплуатации.

Эффективно работает с 1984 г. на восточном участке БАМ.

Охраняется патентом РФ № 2029813.

The construction is intended for the year-round hydraulic thawing of frozen grounds.

The construction is used for the stabilization of the base of road mounds in the extractive industry under the conditions of the permafrost and in the regions of deep seasonal freezing.

The construction is a regulational device. It is executed in the form of the locked two-layer dams of the specific height. The space between the mound and the dams is filled up with water.

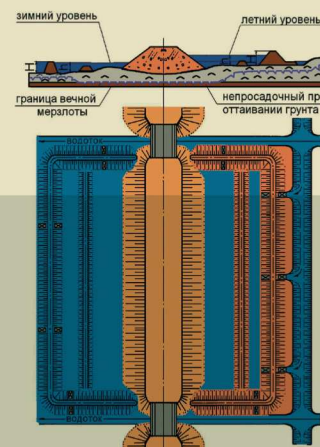
Because of the special feature of the dams the temperature in ground bases always remains above 5 degrees.

THE ADVANTAGES OF THE EARTHEN CONSTRUCTION:

- the depth of the ground thawing in the period of 5 to 7 years is 4 m and more;
- the stabilization of the road-bed base to the growth of the required capacity;
- longevity and simplicity in the realization;
- compensability into the first season of operation.

The construction has been used effectively since 1984 in the eastern section of BAM (Baikal-Amur rail-road Line).

It is protected by patent of № 2029813.

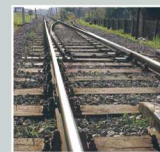


ЗЕМЛЯНОЕ СООРУЖЕНИЕ
НА ВЕЧНОМЕРЗЛОМ ОСНОВАНИИ

ЗЕМЛЯНОЕ СООРУЖЕНИЕ НА ТЕРМОКАРСТОВЫХ УЧАСТКАХ

THE EARTHEN CONSTRUCTION ON THE THERMOKARST SECTIONS

Земляное сооружение предназначено для осушения термокарстовых озер



The earthen construction is intended for draining the thermokarst lakes

Земляное сооружение предназначено для осушения термокарстовых озер и обеспечения устойчивости дорожных насыпей на термокарстовых участках в условиях вечной мерзлоты.

Сооружение представляет собой водоотжимную берму из хорошо уплотненных пылеватых грунтов местных карьеров.

Откос бермы выполняется с различным коэффициентом и создает необходимый продольный уклон дна для выпуска воды в соседние сооружения. Ширина бермы обеспечивает проход транспорта вне габарита верхнего строения пути.

ПРЕИМУЩЕСТВА ЗЕМЛЯНОГО СООРУЖЕНИЯ:

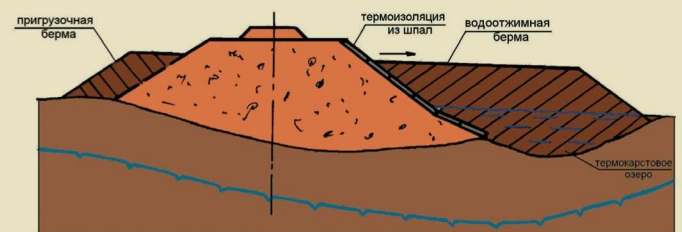
- сохранение термовлажностного режима в основании существующего пути;
- гарантия безопасной эксплуатации земляного полотна;
- использование его для прохода машин и доставки оборудования на планово-предупредительные ремонты земляного полотна;
- уменьшение расхода балластных материалов до 400–500 м³/км пути.

The earthen construction is intended for draining the thermokarst lakes and the stabilization of road mounds on the thermokarst sections under the conditions of permafrost.

The construction is a water-squeezing berm made from well condensed dusty grounds from local quarries. The slope of the berm is built with different coefficient and creates the necessary front rake of the bottom for the water discharge into the adjacent construction. The width of the berms ensures the easy movement of the transport of any structure.

ADVANTAGES OF THE EARTHEN CONSTRUCTION:

- the retention of hygrothermal regime in the base of the existing way;
- the guarantee of the road-bed safe operation ;
- its use for the delivery of machines and equipment during the regular overhauls of the road-bed;
- the decrease of the consumption of ballast materials to 400-500 m³/km of the way.



ЗЕМЛЯНОЕ СООРУЖЕНИЕ НА ТЕРМОКАРСТОВЫХ УЧАСТКАХ

ЭКОНОМИЧНАЯ КОНСТРУКЦИЯ ДОРОЖНОЙ НАСЫПИ В РАЙОНАХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

THE ECONOMICAL CONSTRUCTION OF THE ROAD MOUND IN THE PERMAFROST REGIONS

Конструкция предназначена для строительства железных и автомобильных дорог при пересечении участков местности со сложными мерзлотно-грунтовыми условиями



The construction is intended for the building of railroads and highways at the intersection of terrain sectors with the complex frozen-soil conditions



Конструкция предназначена для строительства железных и автомобильных дорог при пересечении участков местности со сложными мерзлотно-грунтовыми условиями (слабосточные торфяные мари, затопляемые поймы, участки с наличием льдистых грунтов III и IV категорий термопросадочности, близко залегающие подземные льды, участки развития термокарста и наледеобразования).

Конструкция представляет собой корыто, выполненное в нижней части насыпи из фракционного скального грунта. Грунт используется в минимальном объеме, необходимом для сохранения вечной мерзлоты в основании насыпи. Внутренняя часть корыта заполняется любым грунтом, пригодным для возведения земляного полотна.

Корыто из фракционного скального грунта работает по принципу теплового диода: зимой оно охлаждает основание, летом сохраняет мерзлоту. Стенки корыта обеспечивают устойчивость верхней части насыпи против расползания при воздействии неблагоприятных погодных факторов и динамических нагрузок.

Насыпь свободно пропускает через себя поверхностные и надмерзлотные воды, не нарушая режим вечной мерзлоты в ее основании.

ПРЕИМУЩЕСТВА ДОРОЖНОЙ НАСЫПИ:

- экономия дорогостоящего фракционного скального грунта от 30 до 65 % в зависимости от высоты насыпи;
- исключение устройства продольных водоотводов и водопропускных сооружений для периодических водотоков;
- простота технологии возведения;
- отсутствие эксплуатационных расходов на содержание и ремонт;
- минимальные экономические нарушения ландшафта вечной мерзлоты в пределах полосы отвода дороги.

The construction is intended for the building of railroads and highways at the intersection of terrain sectors with the complex frozen-soil conditions (weak peat wetlands, submerged floodlands, sections with icy grounds of the third and fourth categories of thermal subsiding, closely lying underground ices, the sections of the thermo-karst development and ice crust formation).

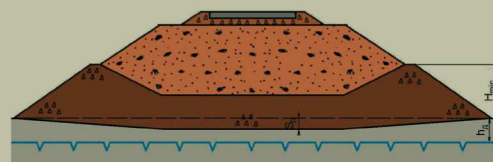
The construction is a tub in the lower part of the mound made from fractional rock ground. The ground is used in the minimum volume, necessary for retaining the permafrost in the base of the mound. The inside part of the tub is filled up with any ground, suitable for building the road-bed.

The tub made from fractional rock ground works according to the principle of the thermal diode: in winter it cools the base, in summer - it preserves the frozen ground. The walls of the tub ensure the resistance of the upper part of the mound to the spreading under the influence of unfavorable weather factors and dynamic loads.

The mound lets surface and suprapermafrost waters go freely through itself, without disrupting the permafrost regime in its base.

THE ADVANTAGES OF THE ROAD MOUND:

- the saving of expensive fractional rock ground from 30 to 65 % depending on the height of the mound;
- there is no need in the device of longitudinal drains and other special water constructions for the periodic water flows;
- simplicity of the construction technology;
- the absence of operating costs for the maintenance and repair;
- the minimum economic harm to the landscape of the permafrost in the limits of the road.

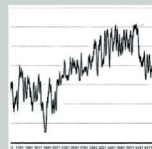




МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ, ОТКОСОВ И СКЛОНОВ (СДСГ-13)

THE MOBILE SYSTEM OF DIAGNOZING THE CONDITION OF THE BASE AND SLOPE GROUNDS

Предназначена для диагностики состояний грунтов дорожного полотна и основания при воздействии вибродинамических нагрузок на исследуемые объекты



It is intended for diagnosing the conditions of the grounds of road-beds and bases under the influence of vibro-dynamic loads on the objects under examination

Система предназначена для диагностики состояний грунтов дорожного полотна и основания при воздействии вибродинамических нагрузок на исследуемые объекты.

Может быть использована для определения отдельных физических характеристик различных грунтов в полевых и лабораторных условиях при исследованиях влияния на них различных факторов.

Система позволяет в полевых и лабораторных условиях осуществлять следующие операции:

- съем и первичное преобразование соответствующих физических параметров состояния грунтов в электрические сигналы;
- их сбор, обработку и передачу в режиме «онлайн» в ПК системы;
- визуализацию полученной информации на ПК в режиме «онлайн»;
- проведение детальной обработки полученной информации, а также записи промежуточной и конечной информации на электронные носители.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ

Диапазоны контроля, измерения параметров:

- температуры грунта – от (-500)С до +1000 С;
- температуры воздуха – от (-50)С до +250 С;
- влажности – от 0 % до 100 %;
- давления – от (- 20 кПа) до +20 кПа;
- относительной электропроводимости – от 0 % до 100 %.

Максимальное значение виброускорений по оси X, Y, Z от 0,7 до 1,2 м/с².

Динамический диапазон при измерении вибраций – 40 дБ.

Система дает возможность прогнозировать изменение состояния грунтов от изменения нагрузок и параметров внешней среды; выявлять эффективность реализованных противодеформационных мероприятий.

It is intended for diagnosing the conditions of the grounds of road-beds and bases under the influence of vibro-dynamic loads on the objects under examination.

It can be used for determining separate physical characteristics of different grounds in the field and laboratory conditions when studying different factors influencing them.

The system allows to accomplish the following operations:

- measuring and transforming the corresponding physical parameters of the ground condition into the electrical signals;
- gathering, processing and transferring the information in the “on-line” regime to the computer systems;
- the visualization of the obtained information on the computer in the “on-line” regime
- conducting detailed processing of the obtained information, and recording of intermediate and final information on the electronic carriers.

TECHNICAL SYSTEM CHARACTERISTICS

Ranges of control and measurement parameters:

- the ground temperature - from (-50 to +100);
- the air temperature - from (-5 to +25) ;
- humidity - from 0 % to 100 %;
- pressure - from (- 20 kPa) to +20 kPa;
- relative electrical conductivity - from 0% to 100 %.

Maximum value of vibratory accelerations along the axis of X, Y, Z from 0,7 to 1,2 m/s².

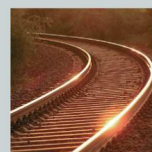
Dynamic range of vibration measurement - 40 dB.

The system gives the possibility to forecast the changes in the state of the grounds depending on the changes in loads and parameters of the environment; to show the effectiveness of the deformation-proof measures.

ГИБКИЕ ЭСТАКАДЫ

FLEXIBLE OVERHEAD ROADS

Стабильность земляного сооружения обеспечивается за счет мелиорации (осушения) грунтов основания



The earthen structure stability is provided by the foundation soil stabilization (drying)

Стабильность земляного сооружения обеспечивается за счет мелиорации (осушения) грунтов основания.

Осушение основания в пределах бессточных участков практически невозможно, поэтому одним из способов устранения таких осадок грунтов основания является применение армирующих конструкций.

Конструкция гибких эстакад с использованием геосеток для стабилизации земляного полотна на слабых основаниях представляет собой чередующиеся слои насыпного грунта и полотнищ гибкого синтетического нетканого материала, уложенного в продольном направлении на всю длину участка со слабым основанием и в поперечном - на ширину дорожного полотна.

Конструкция дополнительно снабжена тягами, заанкеренными с двух сторон слабого основания в прочные грунты. Полотнища выполнены в виде замкнутой ленты и уложены на проектной отметке полотна насыпи, при этом замкнутая лента натянута между тягами. Кроме того, внутри замкнутая лента из полотнищ заполнена грунтом, а на тяги надеты ролики.

Другая конструкция представляет собой траншеи с обеих сторон от земляного полотна, заполненных грунтом. Для этого каждая траншея выполнена с переменным сечением по длине деформирующегося участка. Переменное сечение уменьшается от максимума в прочных грунтах до минимума на участках наибольшей осадки. Концевые участки каждой траншеи расположены в прочных грунтах. Продольный уклон по дну траншеи составляет не менее 0,003.

The earthen structure stability is provided by the foundation soil stabilization (drying).

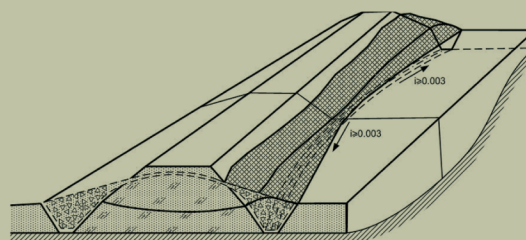
The soil drainage within the drainless sites is practically impossible, therefore, one of the means of removing such a foundation soil setting is the application of reinforcing structures.

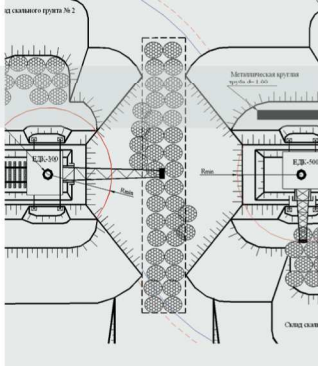
The construction of flexible overhead roads using geolaths for stabilizing the roadbed on the weak subgrades represents interstratified beds of the filled soil and panels of the flexible synthetic nonwoven fabric deposited in a longitudinal direction for the full-length of the territory with the weak subgrade, and in a transverse one - for the width of a roadbed.

The construction is additionally supplied with connection rods, anchored the weak subgrades into the firm ground on either side. The panels are made as a loop circuit, and deposited on the roadbed note of a subfoundation, furthermore, the loop circuit is drawn tightly between the connection rods. Besides, inside the loop circuit from the panels is filled with ground, and cam bowls (rollers) are dressed on the connection rods.

The other construction represents trenches on either side from the roadbed, filled with ground. For this purpose each trench is made with variable cross section along the length of the deformation sites. The variable cross section decreases in the firm ground from maximum to minimum on the areas with the highest setting. The end sections of each trench are located in the firm ground. The longitudinal slope at the bottom of the trench makes not less than 0,003

ГИБКИЕ ЭСТАКАДЫ





«СЕТКОН» – МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СООРУЖЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ СКАЛЬНОГО ГРУНТА

SETKON IS A MULTIPURPOSE TECHNOLOGY OF CONSTRUCTING THE ROCKY GROUND STRUCTURES



Технология «Сеткон» предназначена для капитального ремонта и реконструкции действующих автомобильных и железных дорог



The «Setkon» technology is intended for overall repair and reconstruction of the operating automobile roads and railroads

Технология «Сеткон» предназначена для капитального ремонта и реконструкции действующих автомобильных и железных дорог, в частности для сооружения фильтрующих насыпей и дренирующих прорезей; стабилизации неустойчивых склонов, откосов высоких насыпей, насыпей на болотах и марях; защиты обрывистых берегов; уширения основной площадки земляного полотна над водопропускными трубами в стесненных условиях; восстановления аварийных участков в экстремальных ситуациях и др.

Отличительная особенность технологии «Сеткон» заключается в изготовлении синтетических сетчатых контейнеров со скальным грунтом и их укладке в реализуемую конструкцию. В зависимости от специфики работ из сетчатых контейнеров устраивают конструкции различных форм и объемов.

ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ «СЕТКОН»:

- возможность сооружения конструкций из скального грунта в труднодоступных местах – на неустойчивых склонах, болотах, марях, откосах высоких насыпей, обрывистых берегах;
- повышение надежности и долговечности сооружений в 1,5–2 раза;
- устройство дренажных сооружений – без мелкозернистых примесей;
- повышение производительности труда в 1,5–2 раза;
- снижение расходов сортированного скального грунта на 20–40 %;
- ликвидация затрат на устройство временных вспомогательных сооружений;
- повышение уровня культуры производства при сооружении объектов.

Технология «Сеткон» применяется для усиления земляного полотна Северного широтного хода ДВЖД.

Основные технические параметры сетчатых контейнеров:

- емкость контейнера – 0,2–2,5 м³;
- масса скального грунта в контейнере – 2,0–5,0 т.

Охраняется патентом РФ № 2186170.

The Setkon technology is intended for overall repair and reconstruction of the operating automobile roads and railroads, in particular, for constructing filter banks and drainage cuts; for stabilization of unstable slopes, slopes of high banks, banks on the swamps and mists; for protection of bluff shores; for widening the roadbed above the pipe-culverts in the constraint environment; for restoration of the auxiliary sites in the extreme cases, etc.

Setkon is a highly efficient technology of the rocky ground structure design, integrating the complex of technological processes on loading, transportation and packing-up of rocky materials into structures.

The distinctive feature of the Setkon technology consists in manufacturing synthetic mesh containers with a rocky ground and their packing-up into a feasible structure.

THE SETKON TECHNOLOGY ADVANTAGES :

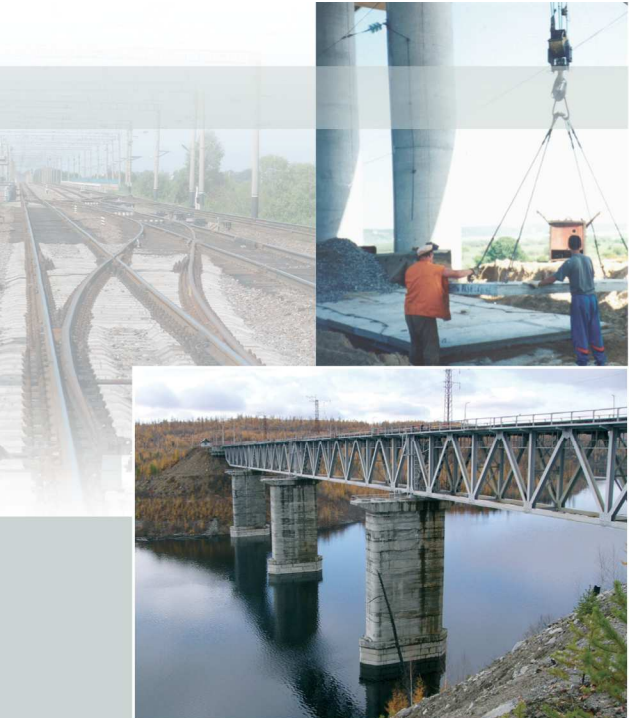
- the possibility of erecting the rocky ground structures in the hard-to-reach areas - on unstable slopes, swamps, mists, slopes of high banks, bluff shores;
- the increase of the structure reliability and durability by 1,5-2 times;
- the installation of drainage facilities - without fine-grained impurity;
- the increase of labor productivity by 1,5-2 times;
- the decrease of the assorted (graded) rocky ground consumption by 20-40 %;
- the elimination of the expenditures for the provisional auxiliary structures;
- the raising of the production culture level when erecting the structures.

The Setkon technology is applied to strengthen the roadbed of the Northern latitudinal trip of the Far East Railroad.

The basic technical parameters of the mesh sling vans:

- the sling van capacity - 1,0-2,5 м³;
- the rocky ground weight in the sling van – 2,0-5,0 т.

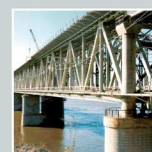
Protected by RF patent № 2186170.



АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ, МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

THE AUTOMATED SYSTEM OF DIAGNOSING, MODELLING, PREDICTING THE TECHNICAL CONDITION AND SERVICE RELIABILITY OF ENGINEERING STRUCTURES

Назначение - решение задач диагностики, оценки и прогнозирования эксплуатационной надежности и долговечности искусственных сооружений



The purpose is solving the problems of diagnosing, estimating and predicting the service reliability and engineering structure durability

Назначение - решение задач диагностики, оценки и прогнозирования эксплуатационной надежности и долговечности искусственных сооружений по их фактическому состоянию в условиях сурового климата.

Особенностью системы является возможность моделирования поведения по параметрам фактического состояния ИССО, прогнозирования их долговечности и остаточного технического ресурса.

Служит инструментом для работы руководителей и инженеров подразделений железных дорог для организации и принятия решений эффективной стратегии содержания и ремонта конструкций.

В ЧИСЛЕ ПРЕИМУЩЕСТВ СИСТЕМЫ:

- всесторонний анализ и диагностика фактического состояния эксплуатируемых мостов, труб и других искусственных сооружений;
- увеличение долговечности и надежности сооружений;
- повышение качества стратегических решений по содержанию и ремонту мостов и труб в условиях сурового климата;
- простота и удобство использования.

Используется в службе пути и дирекции по ремонту пути и сооружений ДВЖД - филиала ОАО «РЖД».

The purpose is solving the problems of diagnosing, estimating and predicting the service reliability and engineering structure durability in their actual state under the severe climate conditions.

The special feature of the system is a behavior simulation capability by the parameters of the actual state of the engineering structures, prediction of their durability and residual technical resource.

It serves as a tool for working by the managers and engineers of the railroad divisions, for organizing and making decisions on the effective strategy of the structure maintenance and repair.

THE SYSTEM ADVANTAGES ARE:

- the comprehensive analysis and diagnostics of an actual state of bridges, pipes and other engineering structures in use;
- the extension of the structure durability and reliability;
- the quality improvement of strategic decisions on maintenance and repair of bridges and pipes under the severe climate conditions;
- operability and usability.

This system is used in the Permanent Way Department and Director's Office of track repair and structures of the Far East Railroad - the branch of the Joint-Stock Company of the open type "Russian Railroads".





КОНСТРУКЦИЯ ПУТИ ПЕРЕМЕННОЙ ЖЕСТКОСТИ У ПОРТАЛОВ ТОННЕЛЕЙ И НА ПОДХОДАХ К МОСТАМ

THE ROAD STRUCTURE (CARCASE) OF A VARIABLE RIGIDITY AT THE TUNNEL PORTALS OF AND ROAD APPROACHES

Назначение - плавное изменения жесткости подрельсового основания при ее скачке до 6-8 раз в зоне стыковки безбалластного верхнего строения пути с обычным на балласте



The purpose: The smooth changes of rigidity under the metal ground bed at its jump up to 6-8 times in the zone of joining the unballasted permanent track with the conventional one on the ballasting

Назначение - плавное изменение жесткости подрельсового основания при ее скачке до 6-8 раз в зоне стыковки безбалластного верхнего строения пути с обычным на балласте.

Конструкция включает в себя сочетание типовых и нетиповых элементов верхнего и нижнего строения пути. В пределах конструкции изменяется эпюра железобетонных шпал, толщина балластного слоя и мощность сборного или монолитного железобетонного балластного слоя.

Технические характеристики:

длина конструкции - 20-30;
эпюра шпал - от 2000 до 2200 шт/км;
толщина балластного слоя - от 35 до 100 см;
толщина монолитного железобетонного слоя, - от 15 до 100 см.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРЕД ДРУГИМИ КОНСТРУКЦИЯМИ:

- плавное изменение жесткости подрельсового основания при ее большом скачке;
- плавное изменение динамического и вибрационного воздействия подвижного состава на все элементы железнодорожного пути, включая земляное полотно. Известные объекты позволяют это делать в более узком диапазоне, отличающемся в несколько раз.

Экономический эффект достигается за счет сокращения затрат: на заработную плату обслуживающему персоналу, на расходы при снижении скорости движения поездов, на элементы верхнего строения пути. Годовой экономический эффект от укладки одной конструкции пути составляет не менее 3 млн рублей.

Внедрено 4 конструкции у порталов Тарманчуканского и 2 конструкции у порталов Лагар-Аульского тоннелей на Облучинской дистанции пути Дальневосточной железной дороги, а также на подходах к мосту через реку Амур у г. Хабаровска.

The purpose:

The smooth changes of rigidity under the metal ground bed at its jump up to 6-8 times in the zone of joining the unballasted permanent track with the conventional one on the ballasting.

The structure includes a combination of standard and non-standard elements of the permanent track and road foundation. Within the structure the diagram of ferroconcrete ties, the depth of ballast, and the thickness of a fabricated or monolithic ferroconcrete ballast are changed.

Technical Characteristics:

The structure (carcase) length - 20 - 30;
The diagram of the ferroconcrete ties, pcs / km - from 2000 to 2200;
The ballast depth, cm - from 35 to 100;
The thickness of a monolithic ferroconcrete layer, cm - from 15 to 100.

THE ADVANTAGES OVER THE KNOWN STRUCTURES ARE:

- smooth change of rigidity under the metal ground bed;
- smooth change of dynamic and vibrating effect of the rolling equipment on all the railroad elements, including the roadbed.

The known structures enable to make it within a narrower range, differed by several times.

The economic benefit is achieved due to reduction of the expenses on maintenance personnel wages, reduction in the train movement speed, the permanent track elements. The annual economic benefit from laying of one track structure amounts not less than 3 million rubles.

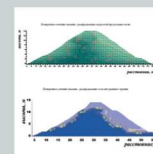
The four structures at Tarmanchukasky tunnel portals and two structures at Lagar-Aul'sky tunnel portals in Obluchinsky maintenance section of the Far East Railroad as well as at the road approaches through the Amur river near the city of Khabarovsk have been put into operation.



АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА И ЕГО ОСНОВАНИЯ

HARDWARE COMPLEX FOR THE ACCELER- ATED PENETRATION TESTING OF THE ROADBED AND ITS SUBGRADE SUPPORT

Назначение: определение плотности грунтов земляного полотна



Purpose: the determination of roadbed soil density

Область применения: железнодорожный и автомобильный транспорт, строительство (проектно-изыскательские работы).

Назначение: определение плотности грунтов земляного полотна (как строящегося, так и длительно эксплуатируемого), формирование расчетных схем для плоских и объемных задач определения и прогноза напряженно-деформированного состояния земляного полотна, экспресс-анализ качества сооружения грунтовых насыпей по величине плотности и распределению ее в поперечном сечении.

Экспресс-метод базируется на сейсмоакустическом просвечивании земляного полотна. Аппаратный комплекс позволяет получить распределение скоростей продольных и поперечных волн и связанных с ними прочностных и деформационных характеристик грунтов.

Комплект обеспечивает совместную работу в режиме накопления сигнала с геофонами GS-20DX, сейсмоприемниками СВ-5, СГ-10, в режиме непрерывной регистрации с датчиками СМ-3КВ, К-001, мессдозами конструкции ЦНИИСК, прогибомерами.

В ЧИСЛЕ ДОСТОИНСТВ РАЗРАБОТКИ:

- запуск регистрации от внешнего пьезодатчика или ручной (по команде оператора);
- запись на любой компьютер через USB или COM-порт;
- визуальное представление всех или любого канала по выбору в выбранном масштабе;

Оценочные характеристики разработки:

научно-технический уровень - высокий;
экономические преимущества - внедрение разработанной методики и аппаратного комплекса позволяет сократить затраты труда и время выполнения инженерно-геологического обследования объектов земляного полотна.

Потенциальные потребители

Предлагаемая разработка может быть внедрена при организации мониторинга объектов земляного полотна, в проектных организациях, дорожных диагностических центрах.

Application domain: railroad and motor vehicles, construction (design and exploration work).

Purpose: the determination of roadbed soil density (both being constructed and being permanently in service), the building-up of analytical models for the plain elastic and volumetric problems of determining and forecasting the roadbed strain-stress distribution (mode of deformation), the rapid analysis of the dirt fill structure quality in density size and its distribution in the square section (normal cross-section);

The express method is based on the seismoacoustic radioscropy of the roadbed. The hardware complex enables to receive the speed distribution of longitudinal and transversal waves, and connected with them the strength and strain characteristics of the ground coats.

The complete unit provides an associability in the accumulation mode of signal waveform with the geophones GS-20DX, seismic receiver CB-5, CG-10, in the mode of continuous recording with the SM – 3KB, K – 001 transducers, load cells of the TsNIISK design, and deflectometers.

THE ADVANTAGES OF THIS DEVELOPMENT ARE:

- the recording actuation from the external piezoelectric transducer or manual (under an operator's command);
- any computer recording through USB or COM port;
- displaying choosingly all or any channel within the selected scale;

The evaluation characteristics of this engineering design:

the research and technology level is high

The economic benefits: the introduction of the developed technique and the hardware complex enables to reduce the cost of labor and the time of making the subsurface exploration of the roadbed structures.

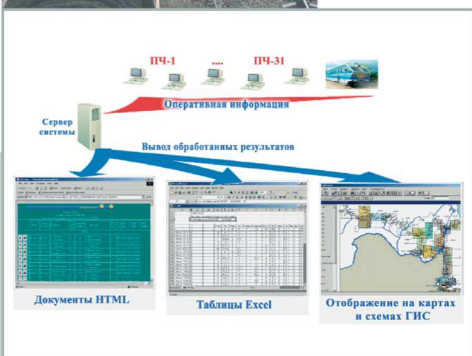
The potential consumers:

The suggested engineering design can be introduced into service in the organization of monitoring of the roadbed structure, in the design organizations, the road diagnostic centers

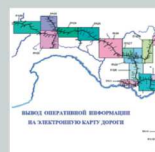


ТЕХНОЛОГИЯ ДОРОЖНОЙ СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВ ПУТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА

THE ROAD SYSTEM TECHNOLOGY OF THE DISPATCH CONTROL OF TRACK FACILITY DEVICE STATUS CONDITION



Технология предназначена для организации на дороге диспетчерского контроля состояния устройств путевого хозяйства по СПД



This technology is intended for organizing the dispatch control of the device status condition of track facilities on the road through CDS

Технология предназначена для организации на дороге диспетчерского контроля состояния устройств путевого хозяйства по СПД с передачей данных о техническом состоянии устройств и их отказах с линейных предприятий и компьютеризированных диагностических средств на сервер ИВЦ дороги.

Объект содержит программное обеспечение системы диспетчерского контроля состояния устройств путевого хозяйства, руководство по установке системы на аппаратный сервер, руководство по эксплуатации системы с описанием технологии её использования.

Технология диспетчерского контроля состояния устройств путевого хозяйства позволяет: организовать получение данных о техническом состоянии устройств пути по СПД в оперативном режиме; сократить затраты времени на получение информации, необходимой для оперативного управления путевым хозяйством дороги; повысить достоверность данных о состоянии устройств пути.

Экономический эффект достигается за счет:

- сокращения затрат времени на сбор и обработку оперативной информации о текущем состоянии объектов линейных предприятий путевого хозяйства;
- повышения исполнительской дисциплины работников;
- снижения затрат на расходные материалы.

Место внедрения: служба пути Забайкальской и Дальневосточной ж.д.

Преимущества разработанной технологии перед существующей представлено в таблице:

Показатель	Существующая технология	Предлагаемая технология
Используемые технические средства для передачи данных с линейных предприятий в подразделения службы пути	телефонная и факсимильная связь, СПД, ПЭВМ	СПД, ПЭВМ
Бумажный документооборот при передаче данных с линейных предприятий в подразделения службы пути	имеется	отсутствует
Способ формирования сводных отчетов	автоматизированный способ с использованием ПО MS Office	автоматизированный способ с использованием ПО разработанной системы MS Excel
Минимальное время на формирование сводного отчета по дистанциям пути (на примере справки ОДР «Остродефектные рельсы»)	0,5 часа	1 мин

This technology is intended for organizing the dispatch control of the device status condition of track facilities on the road through CDS (Communication Data System) with transferring the data about the technical device status condition and their abrupture from the roadway enterprises and the computerized troubleshooters to the server of the railroad computer center (IVTs).

The system incorporates the programming support of the dispatch control of the device status condition of track facilities, the system installation guide on the hardware-based server, the system operation manual with the description of its application technology.

The technology of the dispatch control of the device status condition of track facilities allows: to organize the data acquisition about the technical device status condition of the railroad through CDS in foreground mode; to reduce the time consumption for receiving the information necessary for operating control of track facilities; to raise the data adequacy of the device status condition of track facilities.

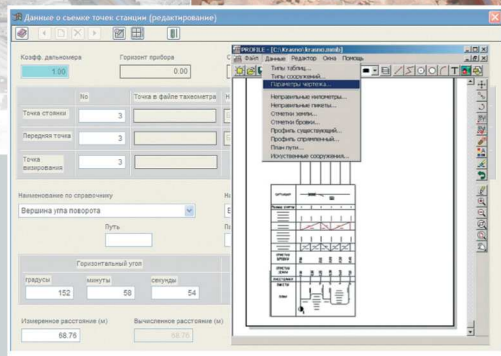
The economic benefit is achieved due to:

- reducing the time consumption for collecting and processing of the rapid information on the current condition of the roadway enterprises;
- improving the dutiful discipline of workers;
- cost saving of consumables.

The place of introduction into service: the permanent way department of Zabaikalskiy and Far East Railroad.

The advantages of the developed technology over the existing one are given in the table:

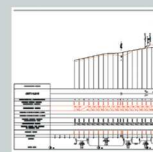
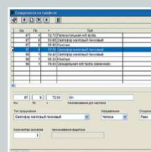
Parameter	Existing technology	Offered technology
Used hardware for data transfer from the roadway enterprises to the permanent way departments (line service)	Telephone and facsimile communication, CDS, PC (personal computer)	CDS, PC
Paper-and -pencil workflow (flow of documents) in transferring the data from the roadway enterprises to the permanent way departments.	Available	Unavailable
Technique of the summary report, preparation	Computer-aided technique with the use of MS Office Software	Automatic technique with the use of Software of the developed systems and MS Excel
Minimum time for the summary report preparation on maintenance sections (on the example of the CCK information letter «Critically Cropped Rails»)	0,5 hours	1 min.



ПРОГРАММНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ КООРДИНАТНОЙ СЪЕМКИ ПЛАНОВ СТАНЦИЙ, ПЛАНА И ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ С ВЫДАЧЕЙ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

**THE SOFT (PROGRAM) - TECHNOLOGICAL COMPLEX FOR
DATA PROCESSING OF COORDINATE SURVEYING OF THE
MAPPING, PLOT PLAN AND PROFILE ELEVATION WITH
THE DESIGN DOCUMENTATION ISSUANCE**

*Программно-технологический комплекс предназначен для авто-
матизированной обработки данных инженерно-геодезических работ*



*The soft-technological complex is intended for the automated data processing
of engineering - geodesic works*

**Программно-технологический комплекс предна-
значен для автоматизированной обработки данных
инженерно-геодезических работ по съемке станций и
перегонов железнодорожных линий.**

Программно-технологический комплекс включает в
себя программные модули «Профиль пути
(Нивелирование)», «Профиль пути (Данные)», «План
станции (Данные)», «План станции (Графика)».

Программный комплекс составления масштабных
планов станций, паспортизации плана и продольного
профиля станционных путей на основе данных
инструментальной съемки предназначен для обеспечения
единой технологии автоматизированной обработки
геодезических измерений, составления и ведения данных
для дальнейшего решения функциональных задач
управления инфраструктурой путевого хозяйства и
инфраструктурой железнодорожного транспорта.

КОМПЛЕКС ПОЗВОЛЯЕТ:

- реализовать единую технологию обработки геодезических измерений по съемке станций, продольных профилей станционных путей с обеспечением выполнения всех требований к составу и форме представления данных;
- автоматизировать задачу составления масштабных планов станций и продольных профилей станционных путей;
- получить наиболее полную информацию для эффективной эксплуатации станций;
- повысить уровень контроля за своевременностью и качеством составления масштабных планов станций, их ведения и корректировки;
- использовать данные для решения широкого круга задач эксплуатации и управления инфраструктурой железнодорожного транспорта.

Место внедрения: Геобазы ПЦД Дальневосточной железной дороги; Геобазы ПЦД Красноярской железной дороги.

The soft-technological complex is intended for the automated data processing of engineering - geodesic works on the surveying the stations and tracksides.

The soft-technological complex incorporates software modules «Grading Track (grades)» (Leveling), «Grading Track (Data)», «Station Planning (Data)», «Station Planning (Coordinate Graph)».

The soft complex for making the dimensional station planning, conditioning the plot plan and profile elevation of station tracks on the basis of the instrumental survey data is intended for ensuring a unified technology of the automatic processing of geodesic measurements, drawing up and maintaining the data for the further solving of the functional problems of controlling the track facility and railroad transport infrastructures.

THE COMPLEX ALLOWS:

- to realize the unified technology of processing the geodesic measurements of surveying the stations, the station track profile elevations meeting all the requirements to the content and the form of data presentation;
- to automatize the task of making the dimensional station planning and profile elevators of the station tracks;
- to receive the most complete information for an effective operation of stations;
- to raise the level of controlling over timeliness and quality of making the dimensional station planning, their maintenance and updating;
- to use the data for solving the wide range of operating and controlling the railroad transport infrastructure.

The place of introduction into service: PTsD Geobase of Far East Railroad; PTsD Geobase of Krasnoyarskaya Railroad

