

UPDATED METHODS FOR CALCULATING DESIGN PARAMETERS OF GRAVITY YARDS

The parameters of the distribution densities of the main resistivity of the movement of wagons used in hill calculations are considered. The reasons for the need to carry out additional studies of the forces of resistance to movement on the uncoupling rolling down the hill and to determine the numerical characteristics of distribution densities at the present stage of railway transport development are established. The analysis of the existing methodology for calculating the design parameters of gravity humps is carried out. The elements of the longitudinal profile are installed, the design parameters of which depend on the running properties of the wagons, expressed in terms of the basic specific resistance to movement. The results of studies of the random value of the basic specific resistance to movement for a modern carriage fleet are presented. The comparison of the values of the basic specific resistance to movement used in the calculation of gravity humps at the present time with the values obtained for the operated carriage fleet at the present stage is carried out. The analysis of the influence of the "new" values of the basic resistivity of rolling wagons on the calculation method of the longitudinal profile and height of the gravity humps is carried out. Recommendations are given on the adjustment of the calculation methodology for the design parameters of gravity humps and paths of sorting parks.

Получено 15.10.2023

ISSN 2664-5025. Проблемы перспективного развития
железнодорожных станций и узлов. Вып. 5. Гомель, 2023

УДК 656.2

С. П. ВАКУЛЕНКО, А. В. АСТАФЬЕВ

Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва

П. В. КУРЕНКОВ, В. В. ЛАВРУСЬ, А. А. ЗАХАРОВ

Самарский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация

РОЛЬ ШЛИССЕЛЬБУРГСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ В СНЯТИИ БЛОКАДЫ ЛЕНИНГРАДА

Рассказывается о роли Шлиссельбургской железной дороги в обеспечении ресурсами блокадного Ленинграда. Представлен фактографический материал о героях железнодорожниках, готовых пожертвовать собой ради жизни ленинградцев и победы СССР.

Операция «Искра» по прорыву блокады Ленинграда завершилась 18 января 1943 года. Уже 19 января на Синявинских высотах советские войска начали концентрироваться на правом берегу Невы и южном побережье Ладожского озера. Стояла титаническая задача – в течение 20 дней построить

железнодорожный путь протяженностью 33 километра, который проходил бы по Синявинским болотам, по левому берегу Невы. Требовалось построить железнодорожные мосты, которые позволили бы составам проходить в блокадный Ленинград. Новую железную дорогу строили всего в нескольких километрах от линии фронта. Начиналась она от станции Петрокрепость (старое название – Шлиссельбург), далее – через Неву к станции Поляны, которая была связующим звеном с Большой землей. Но с Синявинских высот немцы обстреливали каждый километр этой трассы (рисунок 1) [2].



Рисунок 1 – Кадр стройки новой железной дороги

Операция по созданию такого проекта была очень рискованной. Но о рисках никто не думал, ведь на карту была поставлена жизнь ленинградцев, и без железной дороги осажденный город мог бы просто погибнуть.

«Ландшафты дороги, по которой сумасшедшие красные машинисты водят поезда в осажденный город, скорее напоминают лунный пейзаж, чем земной», – такие строчки были в статье немецкого военного журнала «Дэр Адлер», где 2 ноября 1943 года опубликовали фотокопии Шлиссельбургской магистрали, разрушенной после обстрела. Снимки были сделаны с самолета, и множество воронок от бомб и снарядов действительно напоминали лунные кратеры. Немецкий журналист написал, что дорога разрушена, больше не существует, и Ленинград не имеет железнодорожных связей со страной. Но он сильно поспешил с выводами. Эта дорога просуществовала с 7 февраля 1943 года по 10 марта 1944 года, выдержала более полутора тысяч налетов вражеской авиации и в буквальном смысле спасла осажденный Ленинград.

Чтобы в полной мере представить важность легендарной Шлиссельбургской магистрали, необходимо рассказать о нескольких днях из её жизни. 5 февраля 1943 года в 17:43 со станции Волховстрой отправился первый состав – 22 вагона с продовольствием. Он должен был пройти по маршруту

Жихарево – Поляны – Междуречье – Левобережье – Кушалевка – Ленинград. Для этого рейса собрали бригаду лучших железнодорожников. Именно им предстояло положить начало прямому сообщению между Ленинградом и Большой землей. К составу вагонов был прицеплен паровоз серии Э.

Связать Ленинград с Большой землей с помощью железной дороги пытались с самого начала блокады города, так как только сухопутный вариант мог обеспечить город нормальным снабжением. Трасса через Ладожское озеро – дорога жизни – действовала с сентября 1941 года, но количество грузов, которое через нее перевозили, было недостаточным для огромного города (рисунки 2 и 3).



Рисунок 2 – Кадр строительства магистрали



Рисунок 3 – Макет высоковольтного моста свайно-ряжевой конструкции через Неву, 1944 г.

Для автотранспорта нужно было огромное количество машин и бензина, а благодаря близости Волховской ГЭС рассматривался даже такой экзотичный вариант, как строительство троллейбусной трассы. Но троллейбусы в то время были очень тяжелыми, поэтому лед мог их не выдержать (рисунок 4).



Рисунок 4 – Исторический кадр: зима в Ленинграде в 1941 году

Страшной зимой 1941–1942 годов из-за нехватки продовольствия в блокадном Ленинграде суточная норма упала до ста двадцати пяти граммов хлеба. Поэтому в начале декабря 1942 приступили к реализации уникального проекта: свайно-ледовой железной дороги нормальной и узкой колеи, через Ладожское озеро. Эти обе дороги строили одновременно с двух сторон между берегами Шлиссельбургской губы (рисунок 5).

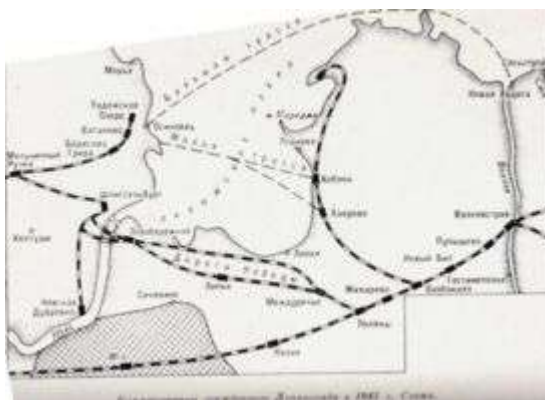


Рисунок 5 – Схема коммуникаций осажденного Ленинграда в 1943 году

Строительство осуществлялось силами железнодорожных войск, спецформирований народного комиссариата путей и сообщения. К работам привлекали и местное население. Двадцатилетний Вадим Бобиков в то время был одним из тех красноармейцев, кого как раз направили на работы по прокладке трассы. Полина Суханова – внучка Вадима Бобикова – рассказывала о строительстве так: «Это такой формат разнорабочего, когда ты на подхвате, когда ты где-то копаешь, где-то что-то двигаешь, где-то пытаешься помочь инженерам с расчетами, с прикидками, потому что народу не так много было в этом задействовано. Есть фотография, где дедушка на фронте

в 1942 году. Это декабрь 1942 года, Красноармеец Бобиков Вадим Сергеевич. Он тут достаточно пухленько выглядит, хотя на самом деле худые все были и голодные. Тут у него воспаление уха, и он поэтому с надутой такой щёчкой получился на фотографии» (рисунок 6).



Рисунок 6 – Бобиков Вадим Сергеевич

Строительство свайно-ледовой эстакады продолжалась вплоть до начала 1943 года.

Татьяна Демидова – методист мемориального музея «Дорога Победы» показала карту осажденного Ленинграда: «Здесь на карте очень хорошо обозначена клеточками территория, которую нам всего лишь удалось освободить в январе 1943 года, а немцы остались на Синявинских высотах. Это высоты 40–50 метров. Коридор, который мы освободили, фашисты называли «бутылочное горло» и трассу прокладывали очень близко к позициям. Здесь где-то километра 4 между немецкими позициями и железнодорожным полотном» (рисунок 7) [5].



Рисунок 7 – Татьяна Демидова показывает на карте освобожденную территорию

7 февраля 1943 года по Шлиссельбургской трассе на Финляндский вокзал Ленинграда прибыл первый поезд. На перроне ему устроили торжественный прием. Через два часа из Ленинграда на Большую землю вновь через Шлис-

сельбургскую магистраль отправился второй поезд. Так начала работать новая железная дорога, которая заменила собой Ладожскую Дорогу жизни.

Самыми мощными дореволюционными грузовыми паровозами были паровозы серии Э, и для Советского Союза эти паровозы оставались основным тяговым средством всё время войны. Средняя весовая норма состава – от 1200 до 1400 тонн. Такой состав прибывал в Ленинград, и если говорить в пересчете на продовольствие, то он привозил почти три дневные нормы для всего города, фронта и флота (рисунки 8, 9).



Рисунок 8 – Паровоз серии Э



Рисунок 9 – Первый поезд, прибывший по Шлиссельбургской трассе

10 февраля 1943 года (станция Кушелевка) бригада Петра Иванова заканчивала свой рейс, когда над составом раздался гул приближающегося самолета. Через несколько секунд на состав посыпались зажигательные бомбы. Несколько из них упали на крыши вагонов, вспыхнул пожар. Самолет очень жестоко бомбил состав. И девушка – помощник машиниста бежала по вагонам, сбрасывала снаряды. Нашему пулеметчику удалось сбить немецкий самолет, и поезд благополучно добрался до Ленинграда. Но помощник машиниста погибла. История сохранила лишь ее имя – Валя.

В 1945 году об этом трагическом рейсе в своей книге «Сквозь блокаду (записки железнодорожника)» написал Александр Августынюк, заместитель начальника Ленинград-Финляндского отделения Октябрьской железной дороги. Между собой железнодорожники называли магистраль «коридором смерти».

По этой дороге работала сорок восьмая паровозная бригада особого резерва НКПС: три десятка паровозов серий Э / ЭШ и около 600 человек личного состава. Погибло порядка 117 человек, около 175 было ранено за время работы этой дороги. Это гораздо меньше, чем погибло даже в первый год эксплуатации ледовой трассы. Самые большие потери были при взрыве двух поездов с боеприпасами, там погибли люди, в том числе бригада, которая их сопровождала [9, 10].

24 февраля 1943 года на перегоне Междуречье – Липки в результате артиллерийского обстрела полностью сгорели два вагона с боеприпасами, движение было остановлено на 13 часов. В результате взрыва были воронки по 500–700 метров длиной, по 30–40 метров шириной, по 25 метров глубиной. Что осталось от поездной бригады при таком взрыве – объяснять не нужно (рисунок 10).



Рисунок 10 – Результат артобстрела

Железнодорожники учились обманывать врага, маскироваться. Поезда решено было пускать только ночью, не включая огней, чтобы немцы не могли засечь движение состава. Но куда девать пар, который идет из паровозной трубы? На более или менее закрытом месте, где были лесопосадки, машинисты набирали высокую скорость, а когда поезд выходил на открытое пространство, закрывали регулятор, с помощью которого управляли выпуском пара. За это время уголь в топке прожигался так, что не было дыма.

Без дыма и пара паровоз шел до следующего километра, где начинался уклон, и состав мчался несколько километров по инерции. Немцы, потеряв ориентир, на какое-то время прекращали огонь. Конечно, вскоре машинисту снова приходилось открывать регулятор, и, увидев пар, фашисты тут же начинали обстрел поезда. Во время пути машинист повторял этот маневр несколько раз, он был очень опасным – ведь с увеличением скорости возрастал риск схода состава с рельсов.

От станции Шлиссельбург трасса с 3-го по 20-й километр проходила по бывшему узкоколейному пути Сиявинских торфоразработок. Почва была болотистая, рыхлая. На большей части трассы отсутствовали два основных элемента нормального рельсового пути: земляное полотно и балластная призма, на которой обычно укладываются рельсы. Здесь же их клали прямо на уплотнённый снег. Шпал не хватало и где-то вместо них использовали даже обрезки бревен.

Главной технической проблемой для инженеров стало возведение мостов через Неву. Первый свайно-ледовый временный мост решено было строить у начала Староладожского канала. На основании архивных данных, которые сохранились в балтийском пароходстве, стали проводить изыскательские работы, потому что ландшафт здесь был очень сложный. Например, левый берег Невы был более высоким, чем правый, и мосты необходимо было сооружать на насыпи. Приходилось заколачивать в грунт сваи, для забивки которых собирали по частям со всего Ленинграда специ-

альное устройство – копр. Поэтому когда поезд прошёл через этот временный мост, это было очень большим успехом [8].

Татьяна Демидова рассказывает: «Невская вода сохранила для нас вот эти удивительные экспонаты. Это сваи. На свайно-ледовой переправе такие наконечники насаживались потом на дерево, и их забивали в дно Невы. 2560 свай на глубину Невы 6,5 метров, вглубь дна на 4 метра длиной 13 метров заколачивалось одно бревно. Представляете, сколько нужно было леса заготовить, сколько кованых гвоздей на стяжки» (рисунок 11).



Рисунок 11 – Сваи, использовавшиеся при строительстве ледовой переправы и моста через р. Неву

Низководный мост построили всего за десять дней. Строители рассчитывали эксплуатировать его только в зимнее время, поэтому параллельно велись работы по сооружению постоянного моста через Неву.

Около двух часов ночи 10 марта 1943 года на железнодорожный участок Шлиссельбург – Левобережная медленно въехал состав на сваи ледовой переправы. Железнодорожное полотно было покрыто водой и казалось, что состав не едет, а плывет по Неве. Вдруг он резко остановился. Несколько человек, взобравшись на крышу, побежали по ней. Пара вагонов отцепилось от состава, и, чтобы сцепить их обратно, железнодорожникам пришлось спускаться в ледяную воду. Расцепка вагонов произошла из-за того, что путь размыло.

С началом весны построенная дорога стала рушиться. Снег, на который клали рельсы, таял. Его стали немедленно вынимать и заменять балластом (рисунок 12). На некоторых участках трассы рельсы были залиты водой постоянно. Здесь была тяжелейшая работа у путейцев: просто пройти вдоль дороги и обычным обстукиванием проверить полотно было невозможно, обходчик шел в воде вдоль трассы и менял болты, ставил прокладки под рельсы, проверял зазоры. Обычные ключи, чтобы ими можно было пользоваться под водой, удлиняли.



Рисунок 12 – Укладка рельсов с заменой балласта

Чтобы рельсы окончательно не размыло, их надо было поднимать и укреплять. Для этого использовали песчаный и шлаковый балласт. Он находился только в одном месте – в карьере у станции Войбокало. Но немцы усиленно обстреливали этот участок, и днем поезд с балластом проехать никак не мог; пропускали только ночью. Но так как движение поездов осуществлялось только в одну сторону, балласт из карьера вывозили лишь через сутки: в одну ночь шел обычный состав, а в другую – балластный [6, 7].

Для работы трассы не хватало буквально всего: стройматериалов, рельсов, топлива, даже воды для паровозов. Каждый день работы паровозной бригады требовал от людей полной отдачи и настоящего мужества. В любую минуту могла произойти какая-то экстренная ситуация, и необходимо было сохранять спокойствие и быстро находить решение. Но самым тяжелым испытанием были артобстрелы.

Двухосный крытый товарный вагон, можно сказать, классический для той эпохи, называли «теплушкой». Этот вагон не оборудован автоматической тормозной системой и в нем должен был находиться «тормозильщик», который по сигналу машиниста (три коротких гудка) должен был привести в действие тормоз. От тормозильщиков зависело очень многое: поезд мог получить попадание, получить повреждение, тормозильщик мог быть ранен, но оставался на посту до конца рейса, пока поезд не приходил на станцию. Некоторые так и умирали, истекая кровью на своем посту (рисунок 13).



Рисунок 13 – Двухосный крытый вагон

Этот случай был впоследствии описан в книге «Октябрьская фронтонная», созданной по воспоминаниям железнодорожников Шлиссельбургской трассы. Однажды в Ленинград шел наливной состав с топливом. Фашисты обстреливали его беспощадно. Машинист вёл поезд, в любой момент ожидая взрыва. Лишь каким-то чудом снаряд не попал ни в одну из цистерн. Но машиниста и тормозильщика смертельно ранило осколками снарядов. Зона обстрела осталась позади, и поезд остановился. Кто же его остановил? Несколько членов бригады побежали вдоль состава и на одной из площадок нашли молодую девушку, окровавленную и с перебитыми ногами. Ее руки сжимали рукоятку стоп-крана. Это была старшая по поезду Лукина. Ее ранило еще во время обстрела, но девушка ждала и не останавливала поезд, понимая, что состав наливной, если в него попадет снаряд, то все взлетит на воздух. И только когда опасная зона осталась позади, она на руках доползла до площадки, где находился стоп-кран и дернула ручку. Когда ее нашли, девушка была еще жива, но уже через несколько минут скончалась.

Вдоль всей Шлиссельбургской трассы стояли землянки, где находились ремонтники. Когда снаряды и бомбы разрушали пути, тут же появлялась бригада, которая, не дожидаясь прекращения огня, начинала расчищать завалы (рисунок 14).



Рисунок 14 – Бригада, расчищающая завал после обстрела

В 18:50 18 марта 1943 года по новому мосту через Неву на станции Левобережная прошел первый обкаточный поезд. Уже вечером следующего дня движение было открыто. Этот мост находился всего в пятистах метрах от временного свайно-ледового. Стоили его намного основательнее, он был однопутным – 852 метра в длину. Первый свайно-ледовый мост тоже было решено оставить.

Через несколько дней после открытия движения по высоководному мосту немцы разбивают один из пролетов. Поэтому была связка в два моста: один низководный, другой высоководный, который работал как дублер основного. И непонятно, какой будет основным в следующий момент, потому что обеспечить безопасность мостов было практически невозможно в складывающихся обстоятельствах.

Главная опасность, которая была для высоководного моста, крылась в том, что при таянии льда на Неве льдинами могло снести низководный мост, а уже через 500 метров этими же льдинами могло снести и высоководный. Для этого было принято решение отправить к крепости Орешек 200 подрывников, которые взрывали лед, раскалывавшийся на достаточно мелкие льдины, проходившие через опоры высоководного моста. Ледоход длился с 29 марта по 8 апреля. Работы на реке организовывал начальник управления военно-восстановительных работ № 2 Иван Зубков. Люди дежурили сменами круглосуточно, благодаря чему оба моста удалось спасти.

Один железнодорожный состав мог привезти в город то же самое количество грузов, которое по ледовой переправе привозила тысяча грузовиков. Всё это дало Ленинграду огромный стимул и путь к спасению после такого тяжелого испытания, как блокада и позволило городу победить [1]. Иван Георгиевич Зубков назвал мосты на этой дороге «мостами на Берлин», которые привели к победе в Великой Отечественной войне.

25 апреля 1943 года началось пробное рабочее движение по новой обходной линии на Шлиссельбургской трассе. Она проходила от станции Междуречье до станции Шлиссельбург. Решение о ее строительстве было вызвано тем, что участок трассы с 9-го по 20-й километр проходил очень близко к линии фронта (рисунок 15).

До 5 мая на всей трассе на станциях не было никакого освещения. И вот когда появился обходной путь, приняли решение прокладывать на нем автоблокировку, но на время строительства для безопасности на этой трассе поставили «живые светофоры» (рисунок 16). Живыми светофорами называли женщин и мужчин, которые выходили на трассу и регулировали движение поездов.

Суть такой блокировки заключалась в следующем: на трехметровую жердь укрепляли стрелочный фонарь, две его стороны затемняли, а две другие закрывали цветными стеклами – красным и зеленым. Внутри фонаря была керосиновая лампа. Человек показывал поезду зеленый или красный свет.



Рисунок 15 – Карта местности с трассой от Междуречья до Шлиссельбурга

Через каждые 3 километра вдоль трассы стоял столб с телефоном – это и был пост светофора. Раздавался звонок. «Говорит пост № 1, в 21 час к вам направится поезд № 701». И тогда светофор № 2 давал зеленый сигнал в сторону ожидаемого поезда. Когда тот проходил, светофор показывал красный сигнал в сторону поста № 1 и сообщал светофору № 3, что поезд проследовал.

В первые дни люди стояли на своих постах по трое суток, без смены. Никакой будки, чтобы укрыться от ветра, даже сесть негде. Вокруг трясина, грязь по колено, а ты должен стоять и в дождь, и в снег, и во время артобстрела. Все понимали, как тяжело приходилось этим отчаянным людям, и чтобы хоть как-то поддержать их, с проходящего поезда к ногам светофора иногда бросали свертки с вареной картошкой или хлебом [4].

Благодаря живой блокировке поездов могли двигаться быстрее. Машинисту не надо было вглядываться в ходовые огни идущего впереди поезда, рискуя столкнуться. Живая блокировка прекратила свои действия 25 мая, вместо нее ввели автоматическую.

7 июня 1943 года между Ленинградом и Москвой открыли пассажирское движение. Два пассажирских вагона ставили в состав грузового поезда. Немцы находились на Синявинских высотах до января 1944 года, поэтому пассажиров по трассе возили по необходимости. Чаще всего это были командировочные, а также раненые и инвалиды. Когда поезд следовал по участку Шлиссельбург – Поляны, в вагоне гасили свет и открывали двери. Пассажиры, кто был в состоянии, готовы были в случае сильного обстрела выпрыгивать из вагона прямо на ходу.

Советское командование планировало нанести одновременные удары со стороны Ленинграда и с территории Ораниенбаумского плацдарма. По железной дороге и по автотрассе, которая проходила рядом с ней, была перебросена восстановленная вторая ударная армия с Волховского фронта в Ленинград, и через Лисий Нос она ушла на Ораниенбаумский плацдарм по железнодорожной трассе. Для снятия блокады основной удар был нанесен от плацдарма, откуда немцы не ожидали начала наступления.

Окончательное снятие блокады Ленинграда произошло 27 января 1944 года в ходе Ленинградско-Новгородской операции. После этого Шлиссельбургская магистраль работала еще вплоть до 10 марта, затем надобность в ней отпала и ее демонтировали.

Долгое время широкой общественности было очень мало известно о роли Шлиссельбургской трассы. Название «Дорога Победы» появилось лишь в 1970-е годы. К сорокалетию блокады в 1983 году у насыпи низководного моста поставили памятную стелу (рисунок 17).



Рисунок 16 – «Живой светофор»



Рисунок 17 – Памятная стела у насыпи низководного моста

Никто из тех, кто работал на фронтовой магистрали, не считал себя героем, но сегодня мы отдаем дань уважения за этот подвиг. В музеях рассказывают историю Дороги Победы, о ней выходят фильмы и книги. Когда сейчас мы смотрим на рисунки инженера-изыскателя Георгия Тьдмана, которые он делал во время строительства Шлиссельбургской трассы, мы можем представить, как он сидит на берегу Невы, скованной январскими морозами, и рисует. А еще 10 минут назад он был на заминированных болотах, проводил исследования грунта, каждую секунду рискуя погибнуть.

Мы можем видеть этих отчаянных машинистов, которые под постоянным артобстрелом вели свои паровозы вперед, которые по колена в грязи и воде стояли вдоль железной дороги с фонарями в руках. Такие люди просто не могли не победить фашизм!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 *Астафьев, А. В.* Реализация нестандартных подходов в политранспортной логистике / А. В. Астафьев, Е. Д. Стрижова, И. А. Добродомов // Логистика – евразийский мост : материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск : Красноярский ГАУ, 2021. – С. 10–15.

2 *Бахарева, А. Н.* Шлиссельбургская магистраль – Дорога Победы / А. Н. Бахарева // 60-летию Великой Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. посвящается : материалы науч.-практ. конф., Санкт-Петербург – Волхов, 27–28 апреля 2005 года; отв. ред. С. Б. Смирнов. – СПб. : Нестор, 2005. – С. 19–26.

3 *Вакуленко, С. П.* Логистика функционирования железнодорожного транспорта в годы Великой Отечественной войны / С. П. Вакуленко, П. В. Куренков, А. В. Астафьев // Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов : Междунар. сб. науч. тр. / редкол. А. К. Головнич (гл. ред.) [и др.]. – Гомель: БеГУТ, 2021. – Вып. 3. – С. 33–36.

4 *Вакуленко, С. П.* Транспортная логистика Танкограда в годы Великой Отечественной войны / С. П. Вакуленко, П. В. Куренков, А. В. Астафьев // Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов : Междунар. сб. науч. тр. / редкол. А. К. Головнич (гл. ред.) [и др.]. – Гомель: БеГУТ, 2021. – Вып. 3. – С. 41–45.

5 Вакуленко, С. П. Транспортные коммуникации на Ладожском озере в 1941–1944 гг. / С. П. Вакуленко, П. В. Куренков, А. В. Астафьев // Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов : Междунар. сб. науч. тр. / редкол. А. К. Головнич (гл. ред.) [и др.]. – Гомель: БeГУТ, 2021. – Вып. 3.– С. 37–41.

6 Дорога Победы // Телеканал «Звезда». – Режим доступа : <https://tvzvezda.ru/schedule/programs/202110694-IQrIW.html/20231121943-WDJbD.html?ysclid=lcwua4y2d6867672073>. – Дата доступа : 29.09.2023.

7 Куренков, П. В. Исторические аспекты транспортировки нефтеналивных грузов в период Великой Отечественной войны / П. В. Куренков, Е. А. Чеботарева, И. А. Солоп // Техник транспорта: образование и практика. – 2021. – Т. 2, № 4. – С. 447–453.

8 Куренков, П. В. Логистика перевозки нефтеналивных грузов: исторические аспекты полимодальных транспортных систем / П. В. Куренков, И. А. Солоп, Е. А. Чеботарева // Логистика. – 2021. – № 3. – С. 42–45.

9 Куренков, П. В. Полимодальная логистика перевозок нефтегрузов в цистернах по рельсам и по морю / П. В. Куренков, И. А. Солоп, Е. А. Чеботарева // Логистика – евразийский мост : материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск : КрасГАУ, 2021. – С. 85–90.

10 Куренков, П. В. Полимодальная логистика перевозок нефтегрузов: исторический аспект / П. В. Куренков, И. А. Солоп, Е. А. Чеботарева // Транспорт в интеграционных процессах мировой экономики : материалы II Междунар. науч.-практ. онлайн-конф. Гомель, 29 апреля 2021 г. – Гомель : БeГУТ, 2021. – С. 42–44.

S. P. VAKULENO, A. V. ASTAFIEV, P. V. KURENKOV, V. V. LAVRUS, A. A. ZACHAROV
ROLE OF THE SHLISSELBURG RAILWAY IN REMOVAL OF BLOCKADE LENINGRAD

It is told about a role of the railway Shlisselburg in maintenance by resources of Leningrad. Is submitted facts a material about the heroes – railwaymen ready to offer by self for the sake of life Leningraders and a victory USSR.

Получено 11.10.2023

ISSN 2664-5025. Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов. Вып. 5. Гомель, 2023

С. П. ВАКУЛЕНКО

Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва,

А. К. ГОЛОВНИЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

post-iuit@b.ru, golovnich_alex@mail.ru

ОБЪЕКТНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ

Определяется перечень объектов трехмерной железнодорожной станции, классифицированных по степени воспроизводимой детализации внешней формы и внутренней структуры. Все модельные формы исследуются на