

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Заступник директора з навчальної
роботи

_____ В.О.Величко
" ____ " _____ 2019 року

МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

для проведення практичних робіт методом проектів
з дисципліни

«ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЗАЛІЗНИЦЬ»

за спеціалізацією 5.273.1 «Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих
систем керування рухом на залізничному транспорті»
(шифр і назва спеціалізації)

Харків
2019

Методичний посібник для проведення практичних робіт методом проектів з дисципліни “Технічна експлуатація залізниць” для студентів за галуззю знань: 5.27 «Транспорт» зі спеціальності 5.273 «Залізничний транспорт»
(шифр і назва галузі) (шифр і назва спеціальності)
за спеціалізацією 5.273.1 «Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті»
(шифр і назва спеціалізації)

Розробник: Охріменко Олена Віктрівна, викладач II категорії
(прізвище, ім'я та по батькові, посада, категорія)

*Методичний посібник затверджені на засіданні циклової комісії
транспорту та електрозв'язку*
(назва циклової комісії)

Протокол “_____” _____ 2019 року від №_____

Голова циклової комісії _____ А.І. Руденко

*Схвалено методичною радою Харківського державного політехнічного
коледжу*

Протокол “_____” _____ 2019 року від №_____

Голова методичної ради _____ В.О.Величко

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. Обґрунтування методики навчання майбутніх електромеханіків дисципліни "Технічна експлуатація залізниць" методом проектів у Харківському електромеханічному технікумі транспортного будівництва..	5
2. Розробка методики дослідження.....	15
3. Методичні рекомендації щодо реалізації методики навчання дисципліни "Технічна експлуатація залізниць" методом проектів	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	33
ДОДАТКИ.....	40

ВСТУП

Система професійної та вищої освіти України покликана забезпечити організацію навчально-виховного процесу з підготовки освічених, висококваліфікованих спеціалістів для різних галузей народного господарства. Одним із компонентів ступеневої освіти виступають вищі навчальні заклади, що традиційно здійснюють як професійну, так і загальноосвітню підготовку спеціалістів середньої ланки виробництва. Суспільство висуває перед вищими навчальними закладами завдання сформувати всебічно розвинену особу, яка повинна задовольнити потреби суспільства. Згідно закону України "Про Освіту", метою освіти є "всебічний розвиток як особливості та найвищої цінності суспільства, розвиток її талантів, розумових і фізичних здібностей, виховання високих моральних якостей, формування громадян, здатних до свідомого суспільного вибору, збагачення на цій основі інтелектуального, творчого, культурного потенціалу народу, підвищення освітнього рівня, забезпечення народного господарства кваліфікованими фахівцями".

Безпосередньо технології навчання у вищих навчальних закладах різного рівня вивчали В.Беспалько, В.Бондар, О.Долженко, В.Євдокимов, В.Ізвозчиков, М.Кларін, О.Коваленко, А.Слободянюк, О.Філатов, Д.Чернилевський, Ф.Янушкевич.

Сьогодні метод проектів дуже популярний і в вищих навчальних закладах. За останнє десятиліття проведені численні дослідження, подано докладний ретроспективний аналіз історії методу проектів у роботах Е. Полат, І. Сергєєва, І.Пахомової, М.Романовського.

Глобальні зміни у світі, перетворення, що відбуваються в суспільстві в цілому, потребують істотних змін у системі освіти, принципах її організації, формах і методах навчально-виховного процесу, розробки інноваційних технологій навчання та виховання. Треба відзначити, що в навчально-виховній системі традиційного вищого навчального закладу існує певна суперечність між потребами у впровадженні ефективних інноваційних технологій і недостатнім науково-методичним забезпеченням.

1. Обґрунтування методики навчання майбутніх електромеханіків дисципліни "Технічна експлуатація залізниць" методом проектів в Харківському електромеханічному технікумі транспортного будівництва

Найважливішими завданнями реформування вищої освіти в Україні є підготовка освіченої, творчої особистості та формування її фізичного й морального здоров'я. Вирішення цієї проблеми передбачає психолого-педагогічне обґрунтування змісту й методів навчально-виховного процесу. Сьогодні вищі навчальні заклади готові впроваджувати сучасні педагогічні технології, популярними серед яких є інтерактивні методики навчання [9].

Реформування вищої школи та вимоги, що ставляться до випускників вищих навчальних закладів повинні докорінно змінити навчальні методики вищої школи. Сьогодні намітився перехід від авторитарної педагогіки до гуманістичного розвитку особистості, від накопичення знань – до вміння оперувати знаннями, від "одноразової" освіти – до безперервної, від поточної організації навчання – до індивідуальної. Нова парадигма освіти обумовила оновлення фахової освіти. Сьогодні вже неможливо викладати дисципліни традиційно, коли у центрі навчального процесу знаходиться викладач, а студенти мовчки сприймають матеріал, слухають пояснення на лекціях або звітують на семінарських і практичних заняттях, виконують контрольні завдання, складають заліки, іспити, одержують оцінки за ті знання і навички, які набули у процесі навчання [12].

Аналіз проблеми підготовки майбутніх електромеханіків, показав, що виконання завдань даного дослідження значною мірою залежить від розв'язання певних протиріч, що виникають в процесі засвоєння технологічних аспектів, усвідомлення різноманітності залізничних пристроїв та обладнання, їх призначення та принцип роботи, засвоєння різних технологій обслуговування. Необхідно навчити майбутніх електромеханіків проявляти активність, навчити їх працювати як самостійно так і в колективі. Ці проблеми можна вирішити за допомогою метода проектів [17].

Метод проектів завжди зорієнтований на самостійну діяльність студентів, яка реалізується як в індивідуальній, так і в парній, груповій діяльності, що завжди передбачає розв'язання проблеми: з одного боку – використання сукупності різноманітних методів, засобів навчання, а з іншого – необхідність інтегрування знань, уміння використовувати знання з різних галузей науки, техніки тощо. Результати виконання проектів мають бути, що називається, "відчутними", тобто, якщо це теоретична проблема, то конкретне її розв'язання (якщо практична – конкретний результат) готове до використання (на занятті, у реальному житті). Метод проектів передбачає сукупність дослідницьких, пошукових, проблемних методів, творчих по своїй суті. Проектна робота дуже перспективна, оскільки в ній кожен з учасників не втрачає свого статусу активної діючої особистості, намагається зайняти в групі позицію, що відповідає його можливостям: знанням, умінням, здібностям, мисленню тощо. Це позначається на загальному формуванні індивідуального стилю. Працюючи над проектом, студенти спілкуються, співпрацюють і допомагають один одному в процесі навчання, розвивають соціальні, розумові та комунікативні навички. Цей вид діяльності сприяє здійсненню індивідуального підходу в групах з різним рівнем підготовки під час вивчення та засвоєння нового матеріалу, а також при проведенні практичних занять [22].

Проектну діяльність можна здійснювати як в аудиторний час, так і в позааудиторний. Складність для реалізації під час занять складають теми з великим інформаційним обсягом, оскільки студентові освоїти весь матеріал за навчальну годину буде досить важко, тут можливий варіант виконання міні-проекту у вигляді домашнього завдання. Таким засобом студентам пропонується розробка міні-проектів з теми "Ознайомлення з елементами залізничної колії". Але організувати проектну роботу на заняттях можна, так, наприклад, працюючи над практичною роботою з теми "Габарити на залізничному транспорті". Викладач повідомляє студентам, що наприкінці практичного заняття буде оцінювати їх міні-проекти. Реалізація проектної діяльності в позаурочний час

здійснюється набагато легше, найчастіше організовуються факультативи, гуртки, на яких студенти освоюють проектну діяльність.

У кожному разі ця робота повинна включати в себе зв'язок з технічною експлуатацією залізниць (це буде сприяти підтримці інтересу до дисципліни, вивчення матеріалу, що виходить за рамки робочої програми), реалізацію творчого потенціалу студентів, обов'язково самостійну роботу студентів, спрямовану на придбання нових знань і умінь.

Ми розглянемо організацію проектної діяльності на практичних заняттях як в аудиторний час на прикладі практичної роботи №1 з теми "Габарити на залізничному транспорті", так і в позааудиторний час на прикладі практичної роботи №2 з теми "Ознайомлення з елементами залізничної колії", оскільки організація та виконання цих практичних робіт суттєво відрізняється.

Для виконання практичних робіт з дисципліни "Технічна експлуатація залізниць" за допомогою метода проектів необхідно здійснити декілька етапів, що відповідають головним етапам будь-якої трудової діяльності, їх реалізація носить циклічний характер. Можна виділити п'ять головних етапів реалізації проекту практичного заняття:

- підготовчий;
- етап планування;
- дослідницький;
- презентативний (захист проектів);
- оцінно-рефлексивний (етап оцінювання) [16].

Зупинимось на кожному етапі виконання-розробки практичної роботи методом проектів та визначимо роль викладача та студента над проектом.

Підготовчий етап. На цьому етапі важливий момент – визначення теми проекту. Пошук і аналіз проблеми. Викладач та студенти обговорюють спільну мету проекту, викладач ознайомлює з правилами роботи в проекті, мотивує діяльність студентів, допомагає усвідомити мету. Обговорення методів дослідження. Студенти самостійно виділяють головні моменти з попередніх лекцій

та самостійно знаходять необхідну інформацію для виконання підготовки проекту за заданою тематикою.

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Мета самостійної роботи студентів: набуття додаткових знань, перевірка отриманих знань на практиці, вироблення фахових та дослідницьких вмінь та навичок. Зміст самостійної роботи студента з тем "Габарити на залізничному транспорті" та "Ознайомлення з елементами залізничної колії".

Практична робота є важливим підсумком навчання студента протягом декількох тижнів. Вона закріплює теоретичні знання та дає оцінку проведеної роботи. В навчанні взагалом першим і основним кроком є засвоєння інформації, теоретичного матеріалу. Без цього кроку неможливо підкоряти слідуючий.

Це підґрунтя, яке дає змогу крокувати далі, досягаючи все вищих цілей. Без процесу отримання інформації неможливо підійти до вирішення певної задачі чи питання, адже незрозуміло з чого починати виконувати те чи інше завдання та і взагалі неясний хід виконання. Саме тому інформація відіграє надважливу роль під час навчального процесу та та мусить бути його невід'ємною складовою.

Усі здобуті теоретичні знання необхідно якісно засвоїти, так як неосмислений та неосілий в мозку теоретичний матеріал не становить ніякої цінності для майбутніх електромеханіків. Саме цю задачу вирішує процес виконання практичної роботи. Вона є підсумковим завданням по закінченню певної теми чи декількох розділів.

Практична робота містить завдання на тему, суміжні з щойно пройденим студентом матеріалом. Її завдання – закріпити нещодавно отриману інформацію, залишити і привити вміння студенту використовувати здобуті навички і надалі.

Для успішного написання практичної роботи потрібно вільно та в повному обсязі володіти отриманню інформацією, також бути обізнаним і в попередніх темах. Саме тому пропускати лекції з дисципліни "Технічна експлуатація

залізниць" не рекомендується, так як знаючи матеріал однієї частини теми неможливо успішно написати практичну роботу.

Відомо, що будь-які вміння та отримана інформація найкраще та найбільш якісно засвоюється на практиці. Ось чому студенту за роки навчання необхідно виконати масу практичних робіт та за допомогою них освоювати пройдений матеріал та використовувати його на практиці здобуваючи ще вищих вершин.

Студент повинен використати інформацію, здобуту раніше, попередньо проаналізувавши її. До цього процесу також потрібно підключити аналітичне мислення, знаходячи за допомогою нього кращі шляхи вирішення поставленої задачі, проаналізувавши відомі попередні випадки вирішення даного питання іншими людьми. Практична робота заставляє студента набути здатність виконувати завдання та могли його виконати в майбутньому ще швидше і якісніше, ніж вперше.

Методичні вказівки до виконання практичних робіт повинні містити:

- вступ;
- мету та основні завдання роботи;
- основні теоретичні відомості (за потреби);
- обладнання, прилади і матеріали або опис експериментальної установки (дослідного стенда);
- заходи безпеки під час виконання практичної роботи;
- порядок і рекомендації щодо виконання роботи та обробки результатів експерименту;
- аналіз отриманих результатів та основні висновки;
- оформлення звіту та порядок його подання;
- контрольні завдання (запитання) для підготовки до роботи або після її виконання;
- список рекомендованої літератури та інформаційних джерел.

При організації самостійної підготовки студентів до практичної роботи з використанням складного обладнання чи устаткування, складних систем доступу до інформації (наприклад, комп'ютерних баз даних, систем автоматизованого

проектування тощо) передбачається можливість отримання необхідної консультації або допомоги з боку фахівця. В залежності від обсягу завдання підготування до практичної роботи студенти виконують групою по 2 – 5 осіб [7].

Подальша робота полягає в формуванні груп. У цьому питанні серед дослідників немає єдиної думки. Перераховується велика кількість фактів, які необхідно враховувати: взаємостосунки, рівень знань, індивідуально-психологічні особливості, наявність лідера у групі, специфіка навчального предмета і т.д. Дж.Хесард вважає, що підгрупа повинна відображати профіль групи, тобто у своїй мініатюрі відтворювати за можливості всі характеристики групи студентів [77]. Цю ідею, яка стосувалася в основному навчальної діяльності, ми розширюємо, щоб створити групи за інтересами для участі в позаурочній навчальній діяльності. Обов'язковою умовою формування груп за інтересами ми вважаємо наявність тих студентів, що мають різний рівень позанавчальної інформованості та активності.

Етап планування. Пошук оптимального способу досягнення мети проекту практичного заняття. Побудова алгоритму діяльності. Покрокове планування роботи. Визначення джерел інформації, способів презентації результатів, критеріїв оцінювання. Студенти розподіляють поміж собою обов'язки, викладач лише висловлює ідеї та пропозиції.

Для успішної організації цього етапу викладачу рекомендується: підготувати проблемну задачу, яка б підштовхнула студентів до обговорення; розглянути можливі способи і засоби для підтримки мотивації студентів (завдання практичного характеру, наочні посібники і т.д.), продумати питання, які підштовхнули б студентів до нової ідеї, необхідної для здійснення проекту [26].

Дослідницький етап. Практичне виконання запланованих кроків: студенти здійснюють безпосередній збір інформації та аналізують її, виконують завдання щодо реалізації запланованих дій, при цьому викладач спостерігає і консультує.

Цей етап самостійного проведення дослідження, отримання та аналізу інформації, під час якого кожен студент уточнює і формулює власну задачу,

виходячи з мети проекту в цілому і завдання своєї групи зокрема, шукає і збирає інформацію, враховуючи:

- власний досвід;
- результат обміну інформацією з іншими учнями, вчителями, батьками, консультантами і т.д .;
- відомості, отримані зі спеціальної літератури, інтернету і т.д .;
- аналізує та інтерпретує отримані дані [24].

На цьому ж етапі членам групи необхідно домовитися про розподіл роботи і формах контролю роботи над проектом.

Правильне формулювання завдання проекту (тобто проблеми, яку належить вирішити) зумовлює результативність роботи групи. Тут необхідна допомога викладача. Спочатку члени кожної групи обмінюються вже наявними знаннями за обраним ними напрямки роботи, а також міркуваннями про те, що ще, на їх погляд, необхідно дізнатися, досліджувати, зрозуміти. Якщо студенти апріорно знають рішення поставленої проблеми і легко відповідають на запитання викладача, завдання для групи поставлені не правильно, оскільки не відповідають основній меті проекту – навчання навичкам самостійної роботи та дослідницької діяльності.

Під час роботи над проектом викладачу необхідно стежити, щоб кожна група і кожен її член чітко розуміли свою власну задачу.

Пошук та збір інформації. Тут студенти визначають, де і які дані їм належить знайти. Потім починається безпосередньо збір даних і відбір необхідної інформації. Цей процес може здійснюватися різними способами, вибір яких залежить від часу, відведеного на даний етап, матеріальної бази і наявності консультантів. На даному етапі студенти отримують навички пошуку інформації її порівняння, класифікації; встановлення зв'язків і проведення аналогій; аналізу і синтезу; роботи в групі, координації різних точок зору за допомогою:

- особистих спостережень і експериментування;
- спілкування з іншими людьми (зустрічі, інтерв'ювання, опитування);
- роботи з літературою та засобами масової інформації.

Викладач грає роль активного спостерігача: стежить за ходом досліджень, відповідністю меті та завданням проекту; надає групам необхідну допомогу в пошуці необхідних джерел інформації, не допускаючи пасивності окремих учасників; узагальнює проміжні результати дослідження для підбиття підсумків на кінцевому етапі [19].

Для розробки міні-проектів студентам надається перелік рекомендованої літератури та інформаційних ресурсів.

Необхідна умова успішної роботи з інформацією – ясне розуміння кожним студентом мети роботи і критеріїв відбору інформації. Завдання викладача – допомогти групі визначити ці критерії. Обробка отриманої інформації – її розуміння, порівняння, відбір найбільш значущою для виконання поставленого завдання. Студентам потрібні вміння інтерпретувати факти, робити висновки, формувати власні судження. Саме цей етап найбільш важкий для студентів, особливо якщо вони звикли знаходити в книгах готові відповіді на всі запитання викладача [23].

Презентативний етап. На цьому етапі студенти осмислюють отримані дані і способи досягнення результату; обговорюють і готують підсумкове представлення результатів роботи над проектом. Студенти представляють не тільки отримані результати і висновки, але і описують прийоми, за допомогою яких була отримана і проаналізована інформація; демонструє набуті знання і вміння; розповідають про проблеми, з якими довелося зіткнутися в роботі над проектом. Будь-яка форма презентації також є навчальним процесом, в ході якого студенти набувають навички представлення підсумків своєї діяльності. Основні вимоги до презентації кожної групи і до загальної презентації: вибрана форма повинна відповідати цілям проекту. У процесі роботи з узагальнення матеріалу та підготовки до презентації в студентів, як правило, з'являються нові питання, при обговоренні яких може бути навіть переглянутий хід досліджень. Завдання викладача – пояснити студентам основні правила ведення дискусій і ділового спілкування; навчити їх конструктивно ставитися до критики своїх суджень; визнавати право на існування різних точок зору вирішення однієї

проблеми. Працюючи над проектом, викладачу не слід забувати, що основними критеріями успішності є радість і почуття задоволення у всіх його учасників від усвідомлення власних досягнень і набутих навичок. Як видно з вищесказаного ступінь активності студентів і викладача на різних етапах різна. У навчальному проекті студенти повинні працювати самостійно [19].

Оцінно-рефлексивний етап. Аналіз результатів, оцінювання якості проекту. Можна проводити шляхом самооцінювання, колективного обговорення, анкетування, складання індивідуальних звітів тощо.

Як зазначає І.Чечель, на останніх етапах проектування і студент, і педагог аналізують і оцінюють результати діяльності, які часто ототожнюються лише з виконаним проектом. Насправді при використанні методу проектів існують, принаймні, два результату. Перший (прихований) – це педагогічний ефект від включення студентів у "добування знань" та їх логічне застосування: формування особистісних якостей, мотивація, рефлексія і самооцінка, вміння робити вибір і осмислювати як наслідки даного вибору, так і результати власної діяльності. Саме ця результативна складова часто залишається поза сферою уваги викладача, і до оцінки пред'являється тільки сам проект. Тому І.Чечель радить починаючому керівнику проектування записувати короткі резюме за результатами спостережень за студентами, це дозволить бути більш об'єктивними на самому й захисті [75].

Друга складова оцінки результату – це сам проект. Причому оцінюється не обсяг освоєної інформації (що вивчено), а її застосування в діяльності (як застосовано) для досягнення поставленої мети.

Таким чином, звичайна п'ятибальна система не дуже підходить для оцінювання проектів. Для оцінювання проектів І.Чечель радить використовувати рейтингову оцінку:

- 85 – 100 балів – "5";
- 70 – 85 балів – "4";
- 50 – 70 балів – "3";
- менше 50 балів – "2".

Визначимо роль викладача та студента при проведенні практичних робіт методом проектів:

Зміст роботи над проектом (для викладача):

1. Уведення студентів у проектну діяльність.
2. Визначення та затвердження тематики проектів.
3. Складання графіку роботи над проектом.
4. Підбір та аналіз літературних джерел.
5. Аналіз та контроль процесу виконання проекту (консультації).
6. Контроль за його оформленням.
7. Організація та проведення передзахисту.
8. Контроль за доробкою проекту.
9. Підбиття підсумків.

Зміст роботи над проектом (для студентів):

1. Одержання інформації про можливість проектної діяльності.
2. Вибір теми.
3. Складання індивідуального графіку роботи.
4. Обговорення ходу виконання проекту.
5. Його оформлення.
6. Передзахист у групі.
7. Доробка проекту.
8. Його захист [38].

У ході аналізу методичної та педагогічної літератури нами проаналізовані і виділені параметри оцінки результатів проектної діяльності і критерії оцінки захисту проекту.

Параметри оцінки результатів проектної діяльності:

- реальність, практична спрямованість і значимість роботи;
- коректність використовуваних методів дослідження та обробки отриманих результатів;
- залучення знань з інших областей;
- відповідність змісту цілям, завданням і темі проекту;

- логічність і послідовність викладу;
- чіткість формулювань, узагальнень, висновків;
- аргументованість пропонованих рішень, підходів, висновків;
- стилістична і мовна культура викладу;
- повнота бібліографії;
- активність кожного учасника проекту відповідно до його індивідуальних можливостей;
- характер спілкування, взаємодопомоги учасників в ході виконання проекту;
- авторство;
- вміння відповідати на питання опонентів, коректність у дискусії;
- перспектива доробки (потенціал);
- естетичність оформлення результатів виконаного проекту, якість ескізів, схем, малюнків;
- відповідність оформлення проекту стандартним вимогам.

Критерії оцінки захисту міні-проекту:

- якість доповіді: композиція, повнота подання роботи, підходів, результатів; його обсяг;
- обсяг і глибина знань по темі, ерудиція, міжпредметні зв'язки;
- культура мови;
- почуття часу;
- використання наочних засобів;
- вміння утримувати увагу аудиторії;
- вміння відповідати на питання: повнота, аргументованість, коректність у дискусії;
- готовність до дискусії;
- доброзичливість, контактність [11].

Для того щоб якомога краще організувати роботу над міні-проектом, студентам пропонується розподілити обов'язки між собою:

1. Проект-менеджер (модератор проекту): керівництво розробкою проекту і діяльністю групи, зв'язок з науковим керівником;
2. Розробник ідей: генерування, концепція, оригінальні пропозиції;
3. Дизайн-менеджер: складання та оформлення дизайн-проекту;
4. Технолог: оформлення описової частини проекту;
5. Фахівці щодо вирішення конкретних завдань: і виконанню завдань (підбір матеріалів за певними розділами, комп'ютерний набір).

Розглядаємо реалізацію впровадження методу проектів на прикладі практичних робіт. Перед початком проведення практичних робіт студентам доводяться правила застосування методу:

- активність суденів;
- абсолютна заборона на будь-яку критику;
- заохочення найнеймовірніших та фантастичних ідей, кількість яких не обмежена;
- спільна креативна діяльність усіх учасників проекту, позитивно впливатиме на отримання хорошої оцінки [23].

2 Розробка методики дослідження

У ході роботи було розроблено методику навчання майбутніх електромеханіків дисципліни "Технічна експлуатація залізниць" методом проектів у Харківському електромеханічному технікумі транспортного будівництва. Розглянемо докладніше організацію проектної діяльності майбутніх електромеханіків у процесі навчання дисципліни "Технічна експлуатація залізниць".

Мета методики: позитивно вплинути на відношення студентів до використання інноваційних технологій в навчанні, якість навчання, мотивацію до навчальної діяльності, на пізнавальні мотиви та мотиви розвитку особистості студентів.

Завдання методики полягають в:

- опануванні теоретичними знаннями та придбання практичних навиків в пізнанні технологічних процесів залізничного транспорту;
- розвитку умінь, навиків та прийомів в період навчальних та виробничих практик на підприємствах залізничного транспорту;
- умінні орієнтуватися в виробничих ситуаціях та ліквідовувати технологічні похибки.

Зміст методики полягає в обрані відповідних форм і методів навчання та застосування їх до проведення практичних робіт дисципліни "Технічна експлуатація залізниць". Зміст методики наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Зміст методики дослідження

№ п/п	Форма заняття	
	Традиційна підготовка	Підготовка в умовах методики
1	2	3
Практична робота №1	Тема заняття: "Визначення та розрахунок габаритів на залізничному транспорті"	Проект на тему: "Габарити на залізничному транспорті"
Практична робота №2	Тема заняття: "Визначення елементів залізничної колії та їх класифікація".	Проект на тему: "Ознайомлення з елементами залізничної колії".

Продовження таблиці 2.2

1	2	3
Практична робота №3	Тема заняття: "Визначення типів стрілочних переводів та причини їх несправностей".	Тема заняття: "Типи стрілочних переводів та їх несправності".
Практична робота №4	Тема заняття: "Організація поїзної і маневрової роботи на проміжних і дільничних станціях"	Проект на тему: "Організація поїзної і маневрової роботи на проміжних і дільничних станціях".
Практична робота №5	Тема заняття: "Вивчення сигнальних знаків для огороження місць перешкод на станціях".	Тема заняття: "Огородження місць перешкод для руху поїздів на станціях".
Практична робота №6	Тема заняття: "Вивчення сигнальних знаків для огороження місць перешкод перегонах"	Тема заняття: "Огородження місць перешкод для руху поїздів на перегонах"
Практична робота №7	Тема заняття: "Організація робіт і оформлення документації у нестандартних ситуаціях".	Тема заняття: "Організація робіт і оформлення документації у нестандартних ситуаціях".

Для виконання та розробки міні-проекта студенти знайомляться з переліком змісту міні-проекту.

КАРТА МІНІ-ПРОЕКТУ

1. Назва проекту та його мета.
2. Назва міні-проекту та його мета.
3. Автори міні-проекту (заклад, група, кількість виконавців)
4. Завдання міні-проекту:
 - загальні елементи та вузли;
 - призначення;
 - типи та види.
5. Вимоги правил технічної експлуатації (ПТЕ).
6. Список використаних джерел та інформаційних ресурсів.

Нашу методику було розроблено та застосовано при викладанні дисципліни "Технічна експлуатація залізниць" студентам третього курсу спеціальності 5.05020203 "Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті" за кваліфікацією

електромеханік. Для цього нами були розроблені сценарії практичних занять методом проектів.

Практична робота № 1

Тема: "Габарити на залізничному транспорті".

Мета: навчитися визначати та розпізнавати види габаритів для забезпечення безпеки на залізничному транспорті, що сприяє формуванню професійно-значущих якостей.

План заняття

- 1 Організаційний момент.
- 2 Підготовка міні-проектів за виданим завданням.
- 3 Доповіді підгруп за темами міні-проектів.
- 4 Доповідь та захист проектів.
- 5 Виконання письмового контролю за опросними картками з теми "Габарити на залізничному транспорті".
- 6 Підведення підсумків.
- 7 Висновки по заняттю.

Хід заняття

Організаційний момент:

Тривалість – 10хв.

Викладач вітає студентів та проводить перевірку присутніх студентів за журналом. Визначає форму заняття. Оголошує тему, мету та план заняття. Мотивує вивчення нового матеріалу, підкреслюючи важливість для майбутньої навчальної та діяльності. Проводить вступний інструктаж та нагадує учасникам правила розробки та захисту міні-проектів.

Для виконання практичної роботи №1 студенти групи розбиваються на підгрупи по 5 студентів. Кожна з груп отримує тему проекту за вказівкою викладача:

- 1 група – тема проекту "Габарит наближення споруд";
- 2 група – тема проекту "Габарит рухомого складу";
- 3 група – тема проекту "Габарит навантаження";

4 група – тема проекту "Негабаритні грузи".

Кожна з організованих підгруп вибирає модератора та розподіляє обов'язки в розробці міні-проектів.

Для розробки міні-проектів учасникам проектувальної діяльності надаються теоретичні та графічні матеріали з теми "Габарити на залізничному транспорті" представлені у додатку Ж.

Підготовка міні-проектів за виданим завданням:

Тривалість – 20 хв.

Всі учасники проектувальної діяльності розроблюють та оформлюють міні-проекти за допомогою наданих теоретичних та графічних матеріалів у відповідності до КАРТИ ПРОЕКТІВ, а також підготовлюються до презентації.

Нижче приведені фрагменти допоміжних теоретичних та графічних матеріалів за темами міні проектів. Повні теоретичні та графічні матеріали приведено у додатку Ж.

Габарит наближення споруд

Для забезпечення безпеки руху поїздів потрібно, щоб локомотиви і вагони, а також вантажі на відкритому рухомому складі могли вільно проходити повз пристрої і споруди залізничного транспорту, не зачіпаючи їх, а також повз рухомий склад, що прямує по сусідніх коліях. Ця вимога забезпечується дотриманням установлених Державним стандартом габаритів наближення споруд (С) і габаритів рухомого складу (Т).

Габаритом наближення споруд називається граничний поперечний (перпендикулярний до осі колії) контур, усередину якого, крім мого складу, не повинні заходити ніякі частини споруд і пристроїв (рис. 2.2).

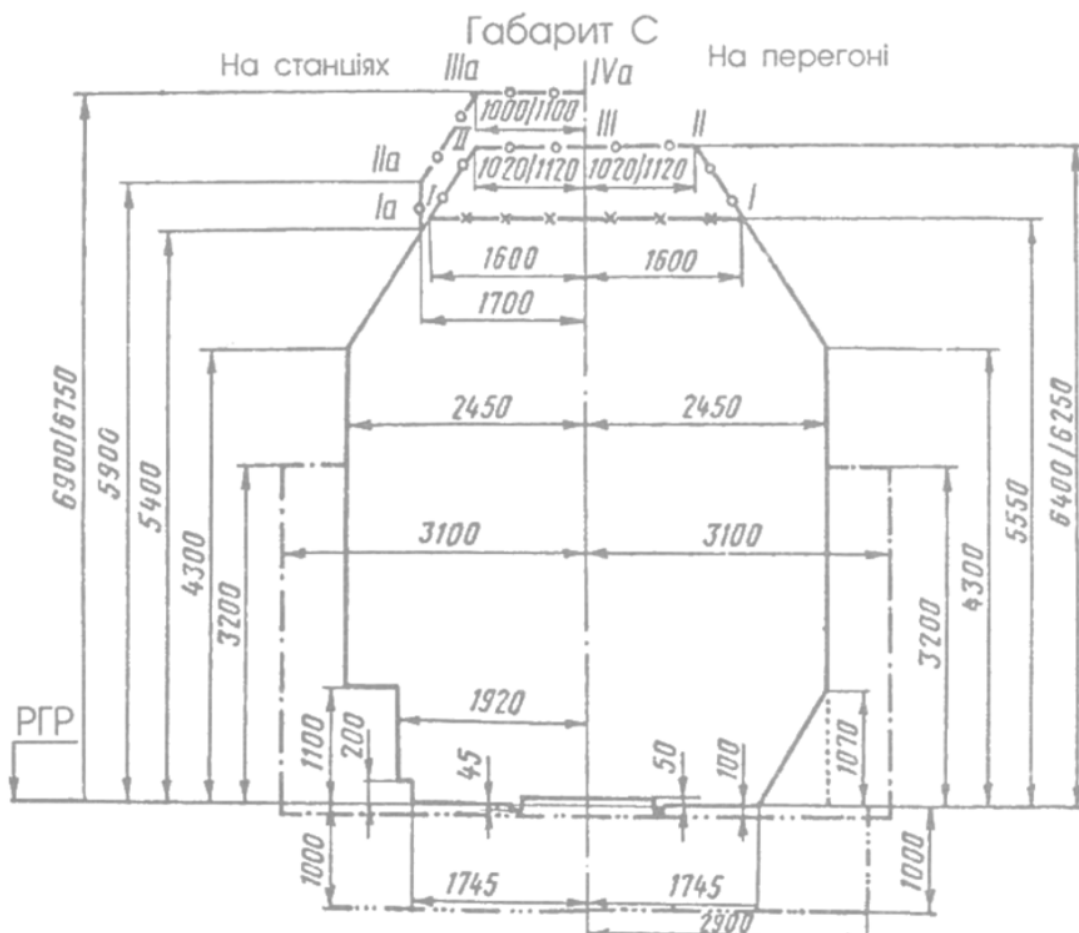


Рис. 2.2 Габарит наближення споруд С (мм)

Габарит рухомого складу

Габаритом рухомого складу називається граничний поперечний (перпендикулярний до осі колії) контур, у якому, не виходячи за його межі, повинен міститися як порожній, так і навантажений рухомий склад, установлений на прямій горизонтальній колії.

Простір між основними контурами габариту рухомого складу Т, суміщеного з габаритом наближення споруд С, а також між рухомих складом, що знаходиться на суміжних коліях, необхідний для того, щоб рухомий склад не міг зачепити за будь-які частини споруд і пристроїв.

Основним габаритом рухомого складу є габарит Т, розміри (у мм) якого показані на рис. 2.3.

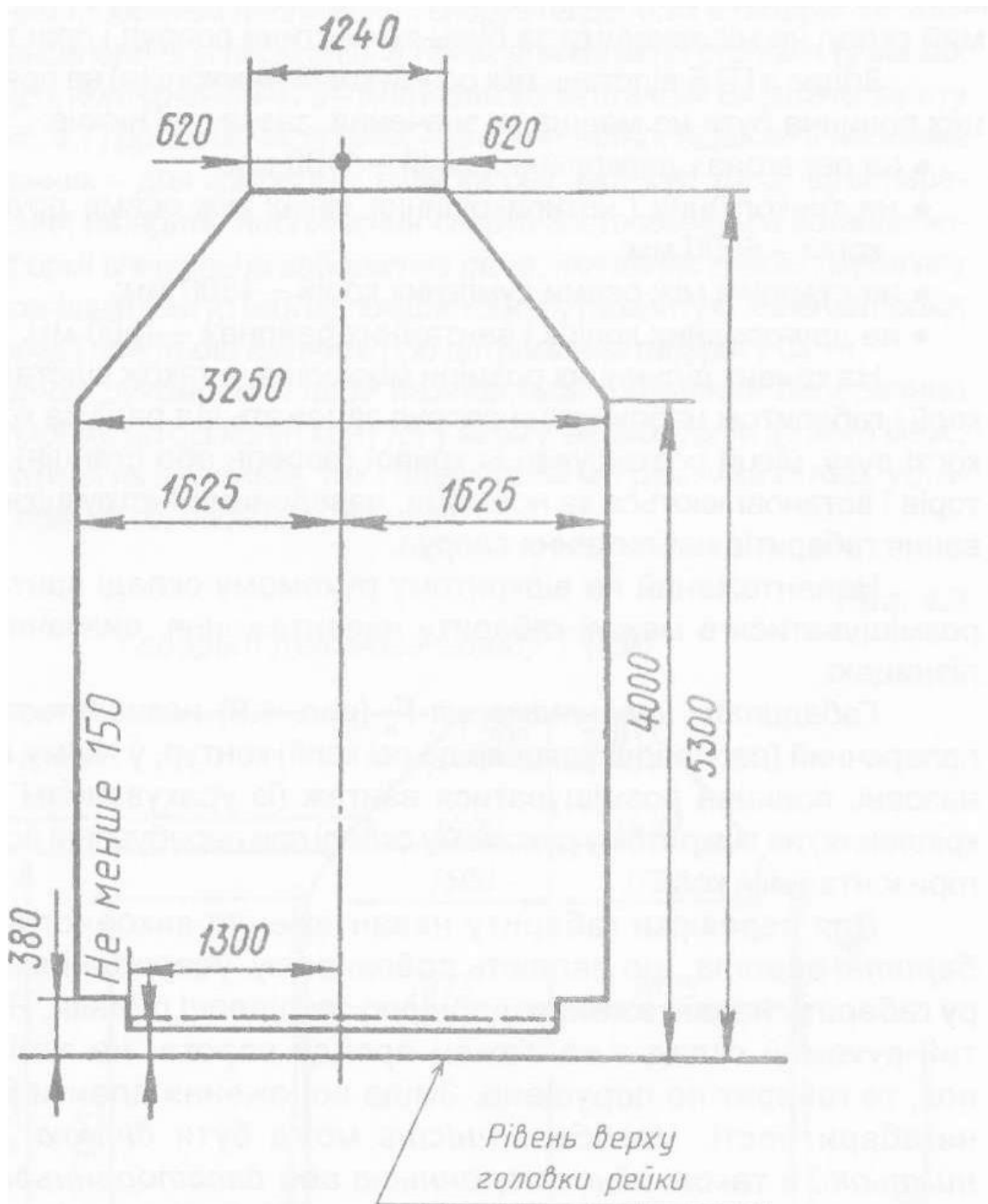


Рис. 2.4 Габарит навантаження

Для перевірки габариту навантаження використовуються габаритні ворота (рис. 2.5), що являють собою раму, усередині якої по контуру габариту навантаження шарнірно закріплені планки. Якщо відкритий рухомий склад з вантажем пройде ворота, не зачіпаючи планок, то габарит не порушено. Зміна положення планки вкаже місце не габаритності.

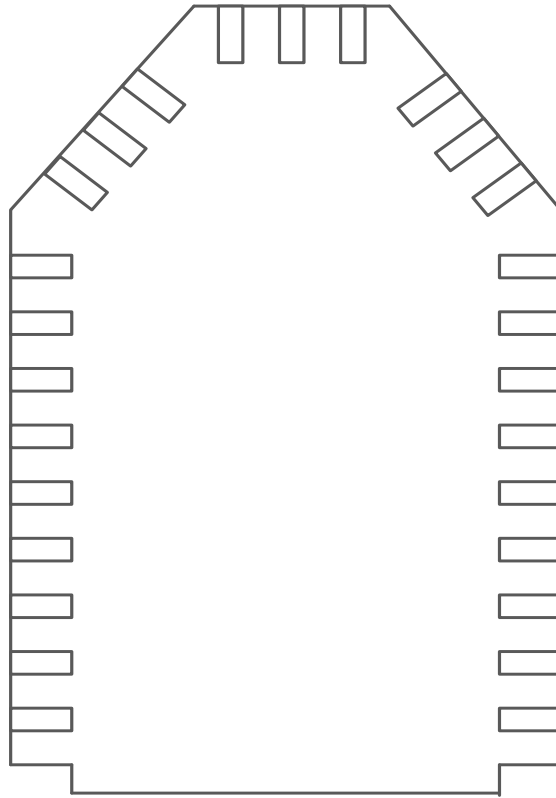


Рис. 2.5 Габаритні ворота

Негабаритні грузи

На дорогах України іноді перевозяться так звані негабаритні вантажі – такі, при вантаженні яких на відкритий рухомий склад перевищується встановлений Міністерством Транспорту України та зв'язку габарит навантаження, а в ряді випадків і габарит рухомого складу.

Негабаритність може бути бічною, верхньою і нижньою, а також односторонньою або двосторонньою. Залежно від розмірів виходу за габарит навантаження розрізняють шість ступенів не габаритності. При цьому верхня не габаритність може бути трьох ступенів, а бічна і нижня – усіх шести ступенів. Установлені спеціальні умови перевезення вантажів залежно від ступеня їх не габаритності.

Негабаритність залежно від місця виходу вантажу за обриси габариту навантаження по висоті розрізняється (рис. 2.6) нижня, коли вантаж виходить за габарит в межах висоти до 1230 мм від верху головки рейки, бічна на висоті від 1230 до 4000 мм і верхня – на висоті від 4000 до 5300 мм.

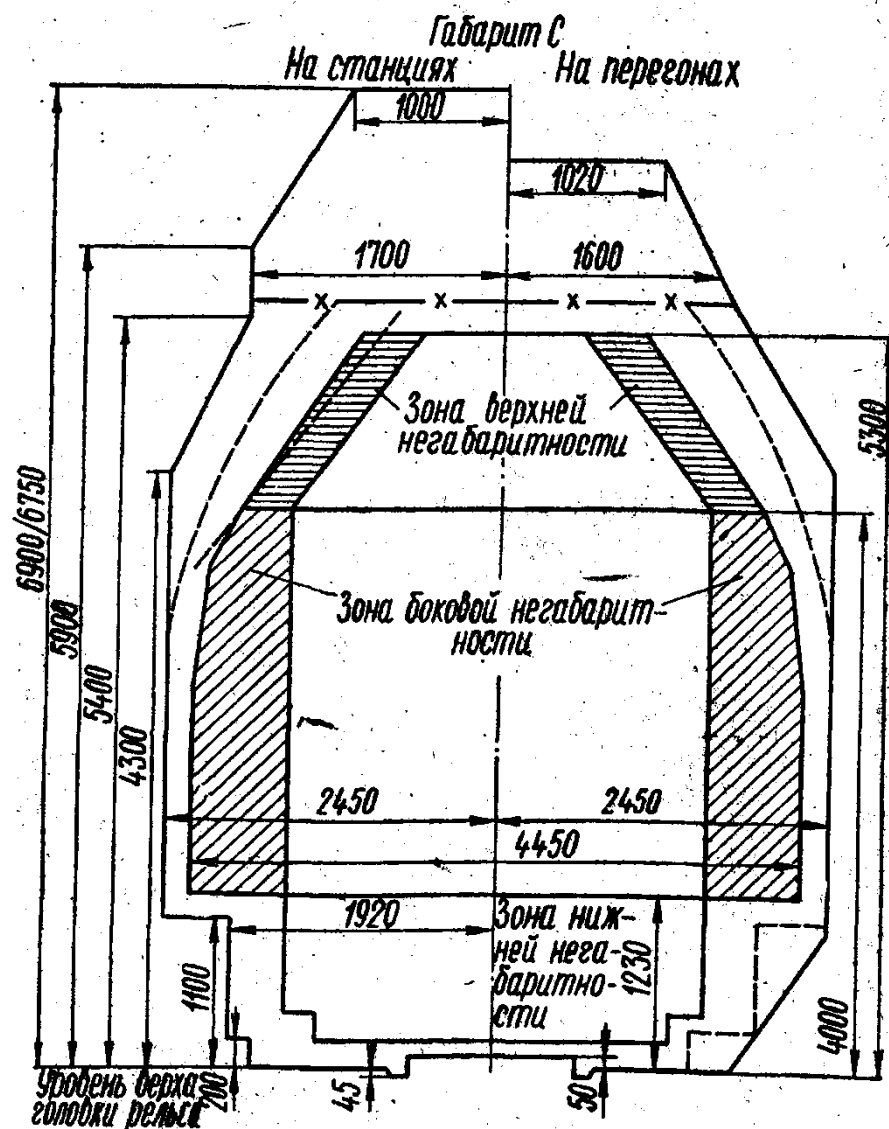


Рис. 2.6 Зоны негабаритности

Викладач спостерігає, а в разі необхідності консультує, але не нав'язує своєї думки.

Доповіді підгруп за темами міні-проектів:

Тривалість – 20 хв.

Після розробки міні-проектів за вказаними темами кожна з підгруп здійснює презентацію розробленого міні-проекту. Доповідь від кожної з підгруп здійснює обраний модератор підгрупи. Доповідь модератора не повинна перевищувати 4 хв. Ще 1 хв. для кожної підгрупи віділяється на відповіді або уточнення, які можуть задавати інші учасники проектувальної діяльності [67].

Виконання письмового контролю за опросними картками з теми

"Габарити на залізничному транспорті":

Тривалість – 16 хв.

Після презентації підгруп своїх міні-проектів викладач проводить письмове опитування студентів групи за опросними картками, щоб дізнатися рівень та якість засвоєного матеріалу з теми практичного заняття, а також можливість студентами отримати додаткові бали, для підвищення своєї оцінки.

Опросні картки містять по два питання з представленого переліка:

1. Визначити призначення габаритів;
2. Визначте поняття "габарит рухомого складу";
3. Визначте поняття "габарит навантаження";
4. Визначте поняття "габарит наближення споруд";
5. Визначити види габаритів;
6. Визначити призначення габаритних воріт;
7. Визначити, що таке негабаритні грузи;
8. Визначити види негабаритності;
9. Визначити порядок перевезення негабаритних грузів;
10. Визначити вимоги щодо відстаней між коліями;
11. Визначити, для чого здійснюється перевірка відреконструйованих будівель на станції;
12. Яким чином перевіряється вантаж на негабаритність;
13. Визначте особливості перевезення поверхнегабаритних грузів;
14. Визначити призначення контрольної рами.

Викладач збирає відповіді, аналізує та фіксує отримані результати.

Підведення підсумків:

Тривалість – 4 хв.

Викладач рецензує доповіді підгруп за відповідними темами міні-проектів. Робить зауваження або пропозиції щодо покращення розробки, оформлення та презентації міні-проектів. Оцінює студентів та оголошує результати.

Висновки по заняттю:

Тривалість – 4 хв.

Викладач та студенти обговорюють результати та вислуховують пропозиції щодо проведеного заняття, діляться враженнями.

Викладач визначає міру досягнутих цілей практичного заняття. Оголошує закінчення заняття та прощається зі студентами.

Покажемо методику проведення практичного заняття за допомогою метода проектів, результат від набутих знань та умінь на прикладі виконання практичної роботи з теми "Ознайомлення з елементами залізничної колії".

Практична робота №2

Тема: "Ознайомлення з елементами залізничної колії".

Мета: навчитися визначати елементи нижньої та верхньої будови колії, що сприяє розвиненню толерантності та організації роботи студентів в команді.

План заняття:

- 1 Організаційний момент.
- 2 Презентація та захист проектів.
- 3 Опитування студентів за допомогою тестового контролю за темою проекту "Ознайомлення з елементами залізничної колії".
- 4 Підведення підсумків.
- 5 Висновки по заняттю.

Обладнання: плакати, мультимедійні пристрої.

Хід заняття

Організаційний момент:

Тривалість – 5 хв.

Викладач вітає студентів. Проводить перевірку присутніх студентів за журналом. Визначає форму заняття. Оголошує тему, мету та план заняття. Мотивує вивчення нового матеріалу, підкреслюючи важливість для майбутньої навчальної та професійної діяльності.

Викладач нагадує студентам теми міні-проектів, за якими їм потрібно було підготуватися до практичної роботи №2 в позааудиторний час за рекомендованим теоретичним та графічним матеріалом (Додаток 3), переліком рекомендованої літератури та інформаційними ресурсами.

Презентація та захист міні-проектів:

Тривалість – 50 хв.

Презентацію від кожної підгрупи здійснює обраний модератор. Доповідь модератора не повинна перевищувати 8 хв.

Аудиторія заслуховує міні-проекти за темами :

- 1 група – проект на тему "Земляне полотно";
- 2 група – проект на тему "Штучні споруди";
- 3 група – проект на тему "Рейки та скріплення";
- 4 група – проект на тему "З'єднання та пересічення колій";
- 5 група - проект на тему "Шпали та баласт".

Ще 2 хв для кожної підгрупи віділяється на відповіді або уточнення, які можуть задавати інші учасники проектувальної діяльності після презентації. Відповідати на поставлені запитання за докладеною темою можуть усі учасники розробки міні-проекту.

Опитування студентів за допомогою тестового контролю за темою проекту "Габарити на залізничному транспорті":

Тривалість – 27 хв.

Викладач роздає студентам тести та оголошує про початок відведеного часу. Перелік тестів з практичної роботи № 2 за темою "Ознайомлення з елементами залізничної колії" наведено у додатку К.

Для відповідей на тести студентам відводиться 17 хвилин. За цей час викладач слідкує за порядком та тишею в аудиторії, а також за тим, щоб студенти відповідали на тести самостійно. Усім хто порушує цей порядок знижуються бали.

Студенти, які виконали тести здають їх викладачу для перевірки. Для перевірки виконаних тестів викладачу відводиться 10 хв. Він аналізує виконані завдання та фіксує результати.

Підведення підсумків:

Тривалість – 4 хв.

Викладач рецензує доповіді підгруп за відповідними темами міні-проектів. Робить зауваження або пропозиції щодо покращення розробки, оформлення та презентації міні-проектів. Оцінює студентів та оголошує результати.

Висновки по заняттю:

Тривалість – 4 хв.

Викладач та студенти обговорюють результати та вислуховують пропозиції щодо проведеного заняття, діляться враженнями.

Викладач визначає міру досягнутих цілей практичного заняття. Оголошує закінчення заняття та прощається зі студентами.

Проведена робота по впровадженню методики навчання дисципліні "Технічна експлуатація залізниць" методом проектів дозволяє студентам проектувати та коректувати етапи виконання проектів, планувати та очікувати педагогічну підтримку, вирішуючи поставлені завдання.

Висновки до 2 розділу

Під час виконання розділу було виконано обґрунтування та розробка методики навчання майбутніх електромеханіків дисципліні "Технічна експлуатація залізниць" методом проектів у Харківському електромеханічному технікумі транспортного будівництва. Впровадження даної методики надасть впевненості їм як майбутнім фахівцям при ліквідації наслідків різноманітних надзвичайних ситуацій, а також уміння діяти в команді.

Встановлено особливості змісту дисципліни "Технічна експлуатація залізниць". Знання, набуті в процесі вивчення навчальної дисципліни "Технічна експлуатація залізниць", є базою для наступного вивчення ряду дисциплін циклу

професійно-практичної підготовки, що прямо впливає на якість підготовки майбутнього електромеханіка зі спеціальності 5.05020203 "Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті".

Визначили, що використання метода проектів в нашій методиці необхідно для засвоєння знань з технічної експлуатації залізниць, повинно бути невимушеним, мотивація до вивчення дисципліни повинна бути висока, щоб студент міг у майбутньому стати компетентним та висококваліфікованим спеціалістом. А метод проектів полегшує та урізноманітнює процес засвоєння знань з технічної експлуатації залізниць, допомагає сформувати так званий проектувальний стиль мислення, який з'єднує в єдину систему теоретичні та практичні складові діяльності людини, дозволяє розкрити, розвинути, реалізувати творчий потенціал особистості.

Розробили сценарії проведення практичних занять за темами "Габарити на залізничному транспорті" та "Ознайомлення з елементами залізничної колії" за розробленою методикою.

3. Методичні рекомендації щодо реалізації методики навчання дисципліни "Технічна експлуатація залізниць" методом проектів у технікумах

З метою реалізації методики при навчанні дисципліни "Технічна експлуатація залізниць" в технікумі доцільно спрямувати мету навчання на формування в студентів основних груп мотивів (професійних та мотивів навчальної діяльності), що дозволить більш ефективно формувати майбутнього електромеханіка як високого професіонала та свідомого громадянина України.

Викладачам дисципліни "Технічна експлуатація залізниць" Харківського електромеханічного технікума транспортного будівництва, при упровадженні методики, бажано використовувати такі рекомендації:

1. Створювати позитивну атмосферу навчального процесу.
2. Згуртовувати студентів у групі, залучати їх до праці та розподіляти обов'язки.
3. Підбирати та підготовлювати навчальний матеріал. Ясно, виразно та послідовно його викладати.
4. Звертати увагу на невстигаючих та надавати їм додаткові пояснення.
5. Позитивними прикладами зі свого досвіду демонструвати можливість використання набутих знань.
6. Заохочувати студентів до отримання нових знань.
7. Створювати ситуації успіху.
8. Сприймати та розуміти психологічний стан студента в даний момент.
9. Здійснювати контроль над своїм психічним станом, бути емоційно стійким та мати витримку.
10. Встановлювати педагогічно доцільні, доброзичливі та довірливі відносини зі студентами.
11. Демонструвати високий рівень загальної та психологічної культури.
12. Адекватно сприймати студента, утримуватися від зайвої критики, сприймати студента як особистість.
13. При виборі форм і методів навчання орієнтуватися на особливості студентів та їх рівень знань.

14. Давати можливість студентам користуватися набутими знаннями та проявляти ініціативу.

15. Не допускати конфліктів зі студентами, а якщо вже виник, знайти розумний компроміс.

16. Розвивати педагогічну уяву та інтуїцію.

17. Проявляти гнучкість і швидкість мислення у педагогічних ситуаціях.

18. Об'єктивно оцінювати результати.

При використанні метода проектів необхідно:

- чітко роз'яснювати студентам поставлені завдання, підштовхувати студентів до їх вирішення в разі необхідності, це дасть змогу запобіганню негативних психофізіологічних факторів.

- давати можливість кожному студентові висловити свою думку.

- перед студентами ставити проблему, питання, предмет для спостереження, порівняння, що примушує їх мислити, шукати відповіді, давати поштовх думці;

- аналізувати різні відповіді, висловлені при розгляді питання, – відкидати неправильні, доповнювати або уточнювати неповні й неточні, виводити правильну відповідь;

- установлювати логічні зв'язки між окремими думками, положеннями, виводити висновки і узагальнення, установлювати систему нових знань.

- слідкувати за активністю усіх студентів та у разі необхідності залучати неактивних студентів до активного мислення.

- наштовхувати на самоаналіз результативності проробленої роботи та отриманих результатів.

- навчити молодих спеціалістів відображати результати діяльності графічним зображенням або у вигляді діаграм.

Проаналізувавши низку наукової та методичної літератури, втілюючи у навчальну дисципліну "Технічна експлуатація залізниць" методику дослідження ми дійшли висновків, що її реалізація позитивно впливає на мотивацію до навчання, згуртовує колектив студентської групи, підвищує інтерес студентів до ознайомлення з інформацією, активізує до творчого пошуку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абдулдаева Ш.С. Использование инновационных технологий в учебно-исследовательской деятельности учащихся. – Сборник трудов МНПК «Приоритетные направления развития науки и образования». – Шымкент, 2012. – 305 с.
2. Асахова В.М. Нові методи навчання // Освіта України. - 2008. – 29 квітня -. 108с.
3. Базилевич С.В., Брылова Т.Б., Глухих В.Р., Левкин Г.Г. Использование инновационных и интерактивных методов обучения при проведении лекционных и семинарских занятий // Наука Красноярья. – 2012. – № 4. м – 180с.
4. Бем И., Шнейдер Й. Продуктивное обучение: слагаемые системы // Новые ценности образования: продуктивное образование. – 2003. – №14. – Вып.9. – 234с.
5. Буркова І. Л. Ключ до управління: Класифікація педагогічних інновацій як елемент механізму керування інноваційним процесом в освіті / І. Буркова // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2000. – №1. – 256с.
6. Ващенко Г. Загальні методи навчання: Підруч. для педагогів / Г.Ващенко. – К.: Укр. видавнича Спілка, 2007. – 410с.
7. Волкова П. Педагогіка: посіб/П.Волкова. – К.: «Академія», 2001. –403с.
8. Герасимов, Г. И. Инновации в образовании: сущность и социальные механизмы (социологический аспект) / Г. И. Герасимов, Л. В. Илюхина. – Ростов н/Д, 2005. – 136с.
9. Гончаренко С.Ц. Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 2007. – 376с.
10. Даутова О.Б. Современные педагогические технологии профильном обучении: Уч.-метод. пособ. для учителей / О.Б. Даутова, О.Н. Крылова; [под ред. А.П. Тряпициной]. – СПб: КАРО, 2006. – 35с.
11. Дистанционное обучение: Учеб. пособие (под ред. Е.С.Полат. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2008. – 192с.
12. Дьюи Дж. Школа и общество. – М.: Работник просвещения, 2002. – 48с.

13. Енциклопедія освіти/Акад.пед.наук України; гол.ред. В.Г.Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 578с
14. Єрмаков, І. Г. Компетентнісний потенціал сучасної освіти: проектно-технологічні засади [Текст] / І. Г. Єрмаков // Сучасні технології в освіті / Академія Педагогічних наук України; Держ. науково-педагогічна бібліотека України ім. В. О. Сухомлинського; Маріупольський гуманітарний університет. – К., 2005 – 367с.
15. Жук О.Л. Педагогика: Учеб.-метод. комплекс для студентов пед. специальностей / О.Л.Жук. – Мн.: БГУ, 2003. – 383с.
16. Закон України «Про вищу освіту» № 1556-VII, від 01 червня 2014 р .
17. Захарова І.Г. Інформаційні технології в освіті: навч. Посібник для студ. Вищ. Пед.. навч. Закладів / І.Г.Захарова. – М.: Видав. Центр «Академія», 2003. – 192с.
18. Землянская Е. Обучение в сотрудничестве // Учитель — 2002. - № 3. – 38с.
19. Зимняя И.А. Основы педагогической психологии. – М., 2000. – 345с.
20. Зінковський Ю. Перспективи розвитку професійно-технічної освіти. // Професійно-технічна освіта. – 2001. - № 4. – 156с..
21. Ильяшева Е.В. Подготовка будущих учителей технологии к проектной деятельности: Автореф. дисс. канд. пед. наук. – Магнитогорск, 2001. – 23с.
22. Ісаєва, Г. М. Метод проектів – ефективна технологія навчання учнів сучасної школи [Текст] / Г. М. Ісаєва // Метод проектів: традиції, перспективи, життєві результати: Практико-зорієнтований збірник / [керів. авт. кол. С. М. Шевцова; наук. керів. і ред. І. Г. Єрмаков]. – К. : Департамент, 2003. –311с.
23. Інновації у вищій освіті: проблеми, досвід, перспективи: монографія / за ред. П.Ю.Сауха. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім.. Івана Франка, 2011. – 444с.
24. Кабакович О.Г. Новые технологии в вузе – основа современного профессионального образования // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 1 – 37с.
25. Килпатрик, В. Х «Метод проектов. [Текст] / Килпатрик, В. Х Метод проектов Л., 1925.

26. Кларін, М. Інновації в навчанні / М. Кларін // Завуч. – 2000. – №23–24. – 8с.
27. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе/ М.В.Кларин.- М., 2009. –55 с.
28. Коберник О.С. Розробка творчих проектів на уроках технічної праці /О.С.Коберник // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2002. – №2. – 64с.
29. Коваленко О.Е., Брюханова Н.О., Корольова Н.В., Шматков Є.В. Методика професійного навчання: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів інженерно-педагогічних спеціальностей. – Харків: ВПП «Контраст», 2008 – 488с.
30. Коваленко О.Е. Методика професійного навчання: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Нар. укр. акад. – Х.: Вид – во НУА, 2005 – 360с.
31. Коваленко О.Е., Шматков Є.В. Методика професійного навчання. Тестові завдання для самостійної роботи./ Навчальний посібник. – Харків, 2005.
32. Константинова О.М. Навчання із задоволенням (Метод проектів при вивченні іноземних мов як засіб розвитку творчої особистості) /Метод проектів: традиції, перспективи, життєві результати: Практико – зорієнтований збірник. – К., 2003. – 347с.
33. Копылова В.В. Проектная методика как эффективная технология воспитания учащихся средствами иностранного языка: Автореф. дисс. канд. пед. наук. – М., 2001. – 22с.
34. Кугуєнко Н.Ф. Активні та інтерактивні методи навчання як фактор забезпечення педагогіки успіху / Н.Ф. Кугуєнко // Джерело пед. майстерності. – 2008. – № 2. –123с. .
35. Курицина В.Н. Метод проектов: вчера, сегодня, завтра / В.Н.Курицина // Образовательная технология как система, объединяющая теорию, практику и искусство. – Воронеж: ВГПУ, 2000. – 87с.
36. Лебедева Л.И., Иванова Е.В. Метод проектов в продуктивном обучении Педагогические технологии. — 2002. — №4. — 37с.

37. Левина М.М. Технологии профессионального педагогического образования: Учеб. пособ. для студ. высш. пед. учеб. заведений / М.М. Левина. – М. : Изд. центр «Академия», 2001. – 272с.

38. Левитес Д.Г. Практика обучения: современные образовательные технологии. – М., 2008. – 288с.

39. Лях Ю.А. Активные методы обучения как средство управления образовательным процессом / Ю.А. Лях // Информатика и образование. – 2009. – № 12. – 155с.

40. Мазуха Д.С. Педагогіка: Навч. посіб. / Д.С. Мазуха, Н.І. Опанасенко. – К.: Центр учбової літератури, 2005. – 157с.

41. Матяш Н.В. Проектный метод обучения в системе технологического образования // Педагогика, 2000. – №4. – 134с.

42. Мартиненко С.М. Загальна педагогіка: Навч. посіб. / С.М. Мартиненко, Л.Л. Хоружа. – К.: МАУП, 2002. – 324 с.

43. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие для студ. пед. вузов и системы повышения квалификации пед. кадров (Е.С.Полат, М.Ю.Бухарина, М.В.Моисеева, А.Е.Петров. Под ред.Е.С.Полат. – М.: изд. центр «Академия», 2001. – 272с.

44. Ожегов Сергей Иванович. «Словарь русского языка». Около 53 000 тысяч слов. Издание 8-ое, стереотип. - Москва: Издательство «Советская Энциклопедия», 1997. - 900 с.

45. Олійник В. Система педагогічної освіти та педагогічні інновації / В. Олійник // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2001. – №4. – 124с.

46. Окунева Е. О. Особенности использования метода проектов в учебном процессе / Е. О. Окунева // Информационные и коммуникационные технологии в образовании: сб. материалов VI Всерос. науч.-практ. конф. Борисоглебск: БГПИ, 2005. – 93с

47. Орлов В.Н. Активность и самостоятельность учащихся. – М., 2008. – 234с.

50. Освітні технології: конспект лекцій / Укл. Коваленко О.Е., Чепурко І.П., Корольова Н.В. – Харків: УПА, 2011. – 79с.

51. Освітні технології: Навч. – метод. посібник /О.М.Пехота, А.З.Кіктенко, О.М.Любарська та ін.; За ред. О.М.Пехоти. – К.: Вид-во А.С.К., 2003. – 255с.
52. Осмоловская И.М. Инновации и педагогическая практика// Народное образование. – 2010. – № 6. – 345с.
53. Пальчевський С.С. Педагогіка: Навч. посіб. / С.С. Пальчевський. – К.: Каравела, 2007. – 370 с.
54. Педагогіка вищої школи: Навч. посіб. / З.Н. Курлянд, Р.І.Хмелюк, А.В. Семенова та ін.; за ред. З.Н. Курлянд. – К.: Знання, 2005. – 250с.
55. Пахомова Н.Ю. Метод проектов //Технологическое образование: Международный спец. выпуск ж-ла «Информация и образование», посвящ. Межд. конгрессу ЮНЕСКО «Образование и информатика». – М.: РФ, 2006. – 127с..
56. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов пед. вузов. – М.: АРКТИ, 2003. – 112с.
57. Пахомова Н.Ю. Проектное обучение – что это? //Методист. – 2004. – №1. – 73с.
58. Підласий І., Підласий А. Педагогічні інновації. // Рідна школа. - 2008. - № 12. – 34с.
59. Педагогика №4, 2004: Периодическое издание / В.С Лазарев, Б.П Мартиросян. Педагогическая инноватика: объект, предмет и основные понятия –44 с.
60. Перникис Б.Д., Ягудин Р.Ш. Поиск и устранение неисправностей в устройствах СЦБ. – М., 1977 – 432с.
61. Плеханова И. Н. Проектная методика как средство интеграции знаний студентов: сред. спец. учеб. заведения. / И.Н. Плеханова, Н.А. Пугал // Дополнительное образование: науч.-метод. журн. 2005. - № 10. –53с.
62. Полат Е.С. Метод проектов: типология и структура //Лучшие страницы педагогической прессы. – 2004. – №1. – 67с.
63. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М., 2000. – 272с.

64. Полат Е.С., Петров А., Бухаркина М., Моисеева М. Что такое проект? //Открытый урок. – 2004. – №5/6. – 15с.
65. Полат Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 368с.
66. Полевой Ю.И. Основы железнодорожной автоматики и телемеханики / Учебное пособие для вузов. - Самара: СамГАПС, 2006. – 100с.
67. Пометун О. Інтерактивні технології навчання. -2002.
68. Пехота О.М. Освітні технології: навчально-методичний посібник – Київ: А.С.К., 2001 – 256с.
69. Рыбина О. Проектная деятельность (Лучшие страницы педагогической прессы. – 2004. – №1. – 56с.
70. Селевко Г.К. Образовательные технологии. – М.: Нар. образование, 1998. – 215с.
71. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М.: Народное образование, 1998. – 195с.
72. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. – М.: Аркти, 2004. – 250с.
73. Симоненко Н.Н. Управление образовательными услугами с применением инновационных методов обучения // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2012. – № 2. – 298с.
74. Сисоєва С. Особистісно зорієнтовані технології: метод проектів //Підручник для директора. – К.:Плеяди, 2005. – №9-10. – 81с.
75. Скрипко Л.Е. Внедрение инновационных методов обучения: перспективные возможности или непреодолимые проблемы? // Менеджмент качества. – 2012. – № 1. – 112с.
76. Современные образовательные технологии: учебное пособие. Под ред. Н.В.Бордовской. – М., 2010. – 432с.
77. Соловьева И.Ю. Методические основы создания курса «Страноведение Британии» с использованием метода проектов: Автореф. дисс. канд. пед. наук. – М., 2000. – 23с.

78. Сучасні технології виховання /АПН України. ДНПБ України ім. В.О.Сухомлинського; Упоряд.: І. П. Моїсєєва, Л. О. Пономаренко; Наук. консультант і автор вступ. ст. К.І. Чорна; Наук. ред. Т.Ф. Букшина; Бібліогр. ред. і відп. за вип. Л. О. Пономаренко; Рецензенти: К. О. Журба, І. Г. Єрмаков. – К., 2006. – 196с.

79. Таран З. Трансформація ролі педагога в управлінні творчими та практико – орієнтованими проектами // Відкритий урок. – 2004. – №5/6. – 64с.

80. Федоров Н.Ф. Философия общего дела. – М., 1982. – 429с.

81. Феномен інновацій: освіта, суспільство, культура: монографія / за ред.. В.Г.Кременя. – К.: Педагогічна думка. – 2009. –46с.

82. Хуторский А.В. Современная дидактика: Учебник для вузов. – Питер, 2001. – 544с.

83. Чернілевський Д. В., Томчук М. І. Педагогіка та психологія вищої школи// Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. - Вінниця: Вінницький соціально-економічний інститут Університету «Україна», 2006. – 278с.

84. Шилов, К. В. Классификация инноваций / К. В. Шилов // Инновации в образовании. – 2007. – №3. – 43с.

85. Ягупов В. В. Педагогіка: Навч. Посібник. – К.: Либідь, 2002. – 234с.

Теоретичні та графічні матеріали з теми "Габарити на залізничному транспорті"

Габарит наближення споруд

Для забезпечення безпеки руху поїздів потрібно, щоб локомотиви і вагони, а також вантажі на відкритому рухомому складі могли вільно проходити повз пристрої і споруди залізничного транспорту, не зачіпаючи їх, а також повз рухомий склад, що прямує по сусідніх коліях. Ця вимога забезпечується дотриманням установлених Державним стандартом габаритів наближення споруд (С) і габаритів рухомого складу (Т).

Габаритом наближення споруд називається граничний поперечний (перпендикулярний до осі колії) контур, усередину якого, крім мого складу, не повинні заходити ніякі частини споруд і пристроїв (рис. Ж 1.1).

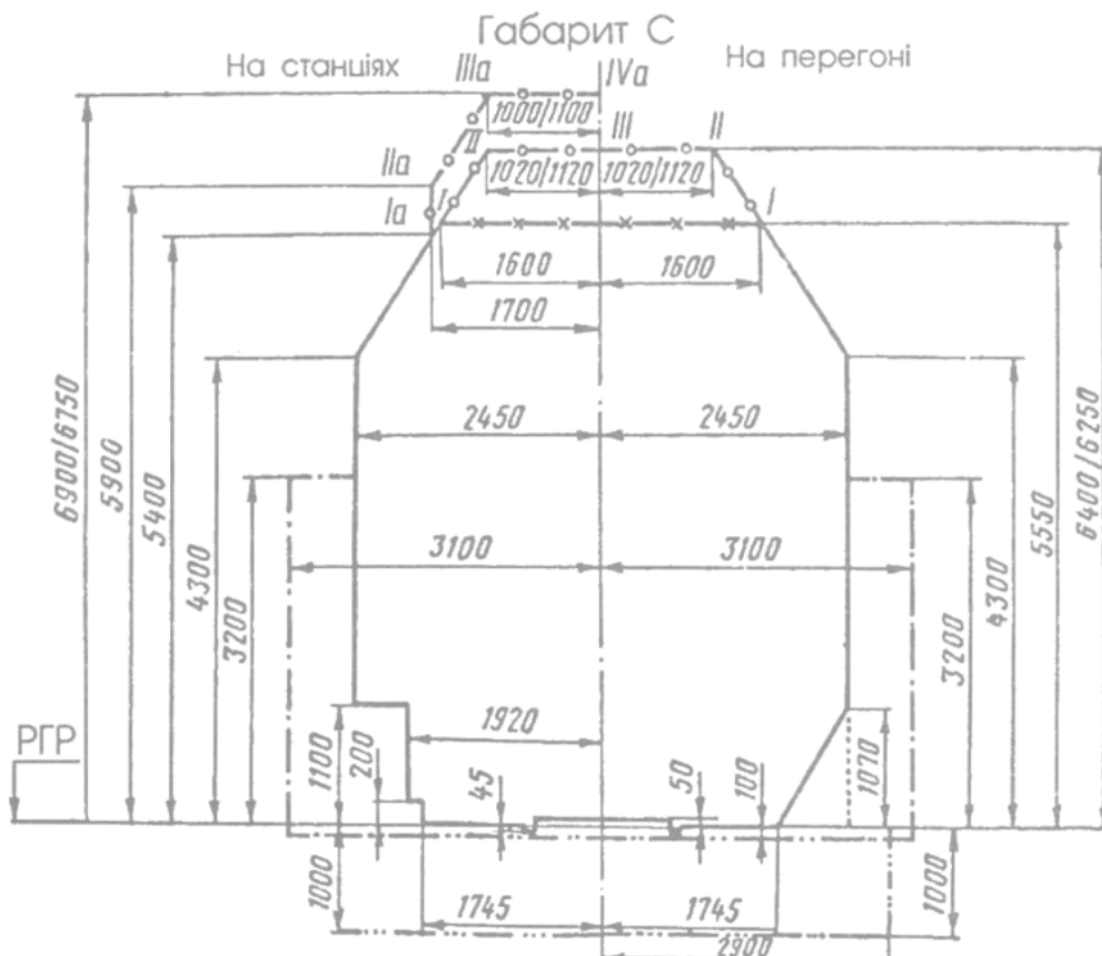


Рис. Ж 1.1 Габарит наближення споруд С (мм)

Виняток становлять лише ті пристрої, які призначені для безпосередньої взаємодії їх з рухомим складом (вагонні сповільнювачі в робочому стані, контактні проводи з деталями кріплення тощо).

Основним габаритом наближення споруд на дорогах є габарит С. Контур І-ІІ-ІІІ встановлено для перегонів, а також для колій на станціях (у межах штучних споруд). Контур Іа-ІІа-ІVа – для інших колій станцій. Висота габариту зазначена дробом: чисельник – для контактної підвіски з несівним тросом, знаменник – для контактної підвіски без несучого тросу. Для перевірки дотримання габаритів наближення споруд застосовується встановлювана на платформі спеціальна габаритна рама, яка являє собою дерев'яну конструкцію, зовнішній контур якої відповідає контуру габариту С. Вільний прохід рами біля споруд і пристроїв свідчить про дотримання габариту С.

Габарит рухомого складу

Габаритом рухомого складу називається граничний поперечний (перпендикулярний до осі колії) контур, у якому, не виходячи за його межі, повинен міститися як порожній, так і навантажений рухомий склад, установлений на прямій горизонтальній колії.

Простір між основними контурами габариту рухомого складу Т, суміщеного з габаритом наближення споруд С, а також між рухомим складом, що знаходиться на суміжних коліях, необхідний для того, щоб рухомий склад не міг зачепити за будь-які частини споруд і пристроїв.

Основним габаритом рухомого складу є габарит Т, розміри (у мм) якого показані на рис. Ж 1.2.

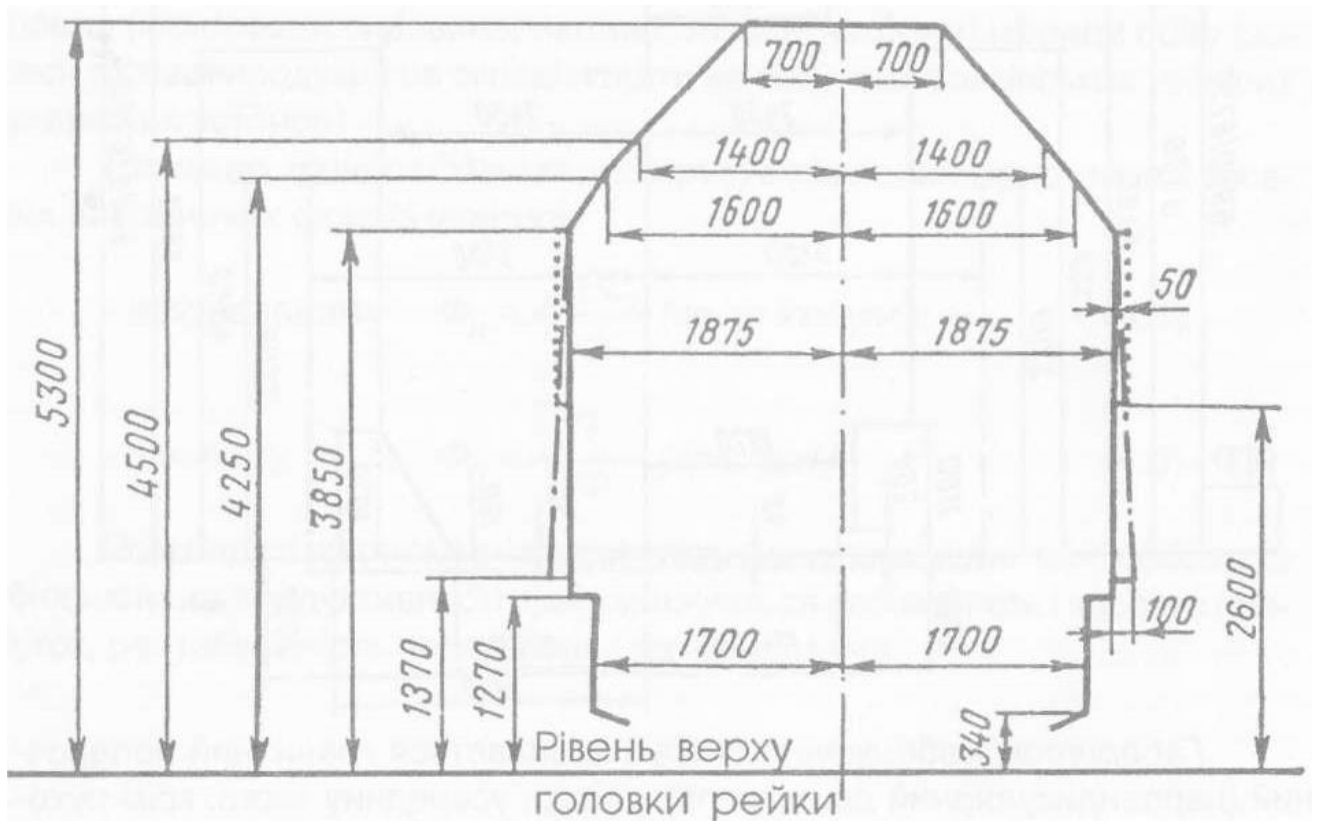


Рис. Ж 1.2 Габарит рухомого складу Т (мм)

Згідно з Правил технічної експлуатації відстань між осями колій (міжколійя) на прямих ділянках повинна бути не менша за значення, зазначені нижче:

- на перегонах двоколійних ліній - 4100 мм;
- на триколійних і чотириколійних лініях між осями другої і третьої колій - 5000 мм;
- на станціях між осями суміжних колій – 4800 мм;
- на другорядних коліях і вантажних районах – 4500 мм.

На кривих ділянках розміри міжколійя, а також відстані між осями колій і габаритом наближення споруд залежать від радіуса кривої, швидкості руху, місця розташування кривої (перегін або станція), інших факторів і встановлюються за нормами, наведеними Інструкцією із застосування габаритів наближення споруд.

Габарит навантаження

Навантажений на відкритому рухомому складі вантаж повинен розміщуватися в межах габариту навантаження, визначеного Укрзалізницею.

Габаритом навантаження Γ_n (рис. Ж 1.3) називається граничний поперечний (перпендикулярний до осі колії) контур, у якому, не виходячи назовні, повинен розміщуватися вантаж (із урахуванням пакування і кріплення) на відкритому рухомому складі при перебуванні його на прямій горизонтальній колії.

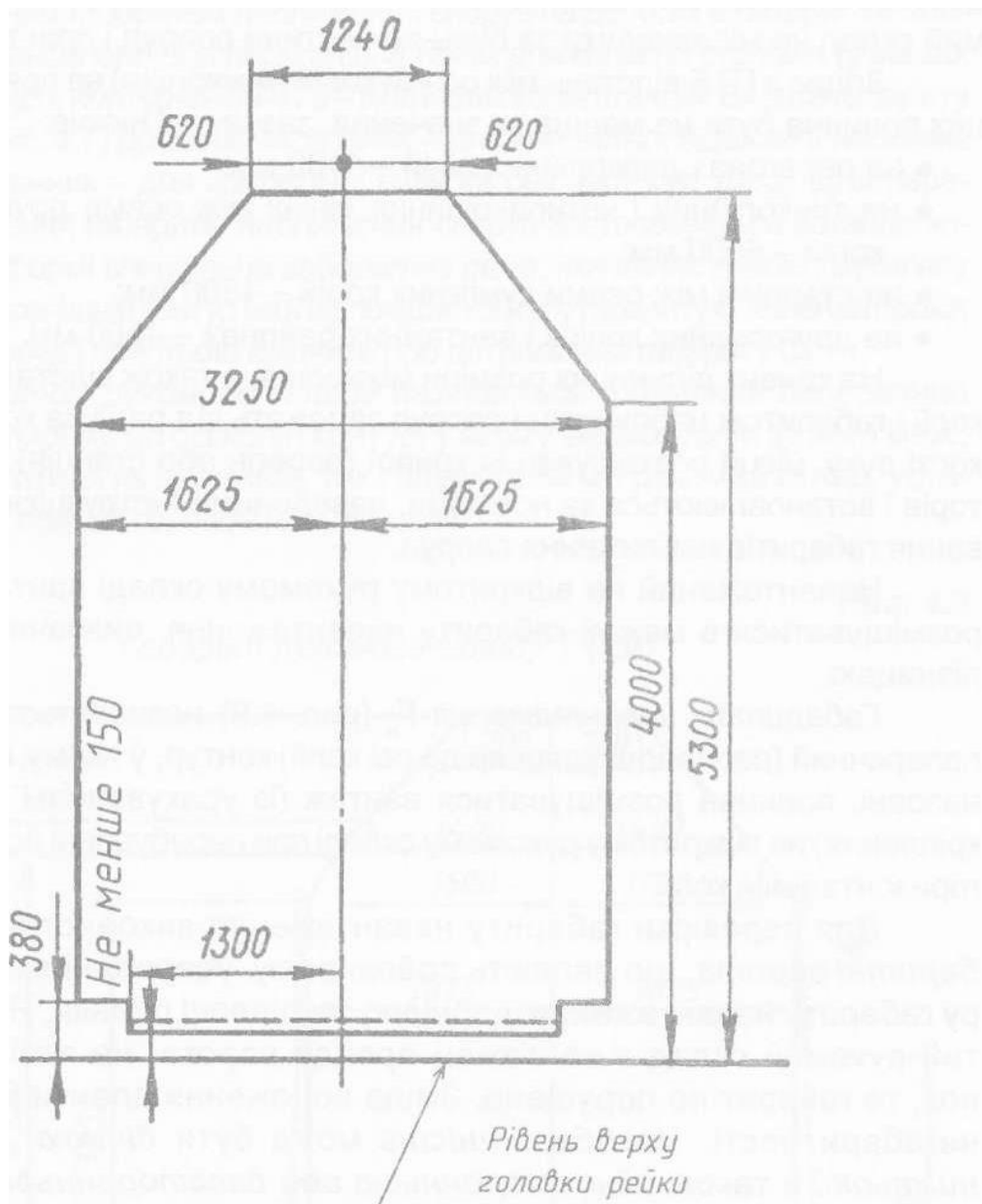


Рис. Ж 1.3 Габарит навантаження

Для перевірки габариту навантаження використовуються габаритні ворота (рис. Ж 1.4), що являють собою раму, усередині якої по контуру габариту навантаження шарнірно закріплені планки. Якщо відкритий рухомий склад з вантажем пройде ворота, не зачіпаючи планок, то габарит не порушено. Зміна положення планки вкаже місце не габаритності.

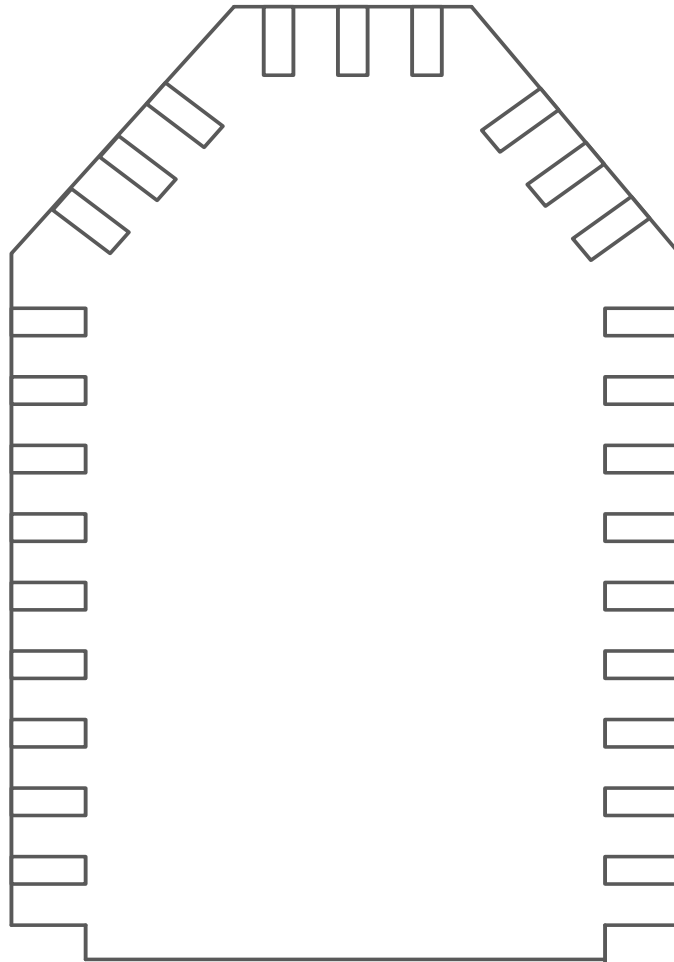


Рис. Ж 1.4 Габаритні ворота

Негабаритні грузи

На дорогах України іноді перевозяться так звані негабаритні вантажі, т. Е. Такі, при вантаженні яких на відкритий рухомий склад перевищується встановлений Міністерством Транспорту України та зв'язку габарит навантаження, а в ряді випадків і габарит рухомого складу.

Негабаритність може бути бічною, верхньою і нижньою, а також односторонньою або двосторонньою. Залежно від розмірів виходу за габарит навантаження розрізняють шість ступенів не габаритності. При цьому верхня не

габаритність може бути трьох ступенів, а бічна і нижня – усіх шести ступенів. Установлені спеціальні умови перевезення вантажів залежно від ступеня їх негабаритності.

Негабаритність залежно від місця виходу вантажу за обриси габариту навантаження по висоті розрізняється (рис. Ж 1.5) нижня, коли вантаж виходить за габарит в межах висоти до 1230 мм від верху головки рейки, бічна на висоті від 1230 до 4000 мм і верхня – на висоті від 4000 до 5300 мм.

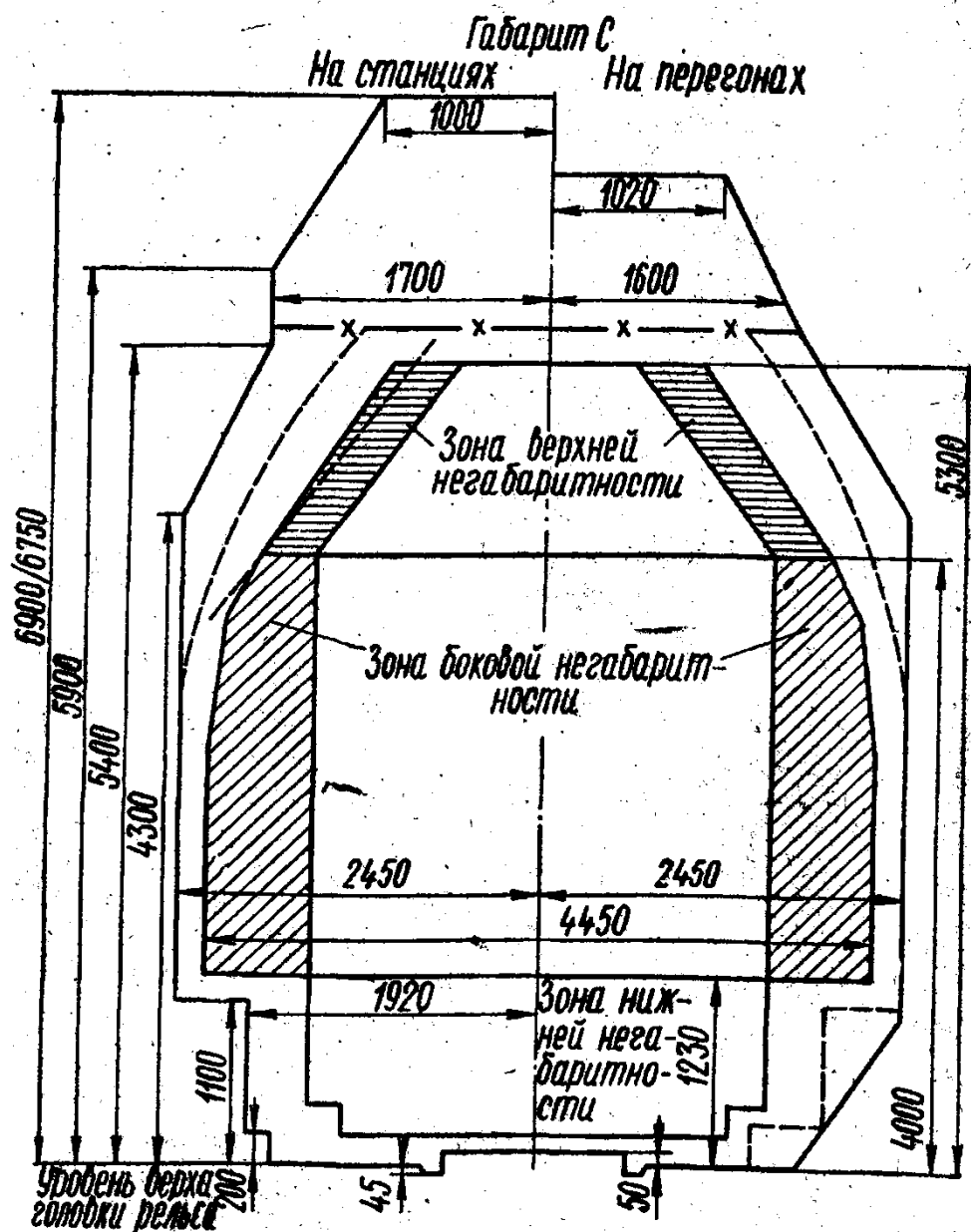


Рис. Ж 1.5 Зони негабаритності

Залежно від величини виходу негабаритність вантажів підрозділяється на п'ять ступенів – нульову, перший (I), другу (II), третю (III) і четверту (IV). При цьому верхня негабаритність може бути трьох ступенів - 0, II і III, а бічна - всіх п'яти ступенів; нижня ступенів не має і допускається тільки у виняткових випадках з дозволу Головних департаментів руху та колії Міністерства Транспорту України та зв'язку.

Вантажі, що виходять за межі негабаритності IV ступеня, а також III ступеня (на висоті більше 3600 мм і вантажі, що виходять за габарит навантаження на висоті більше 5800 мм, називаються понаднегабаритними.

До числа негабаритних відносяться також і вантажі, які хоч і вписуються в обрис габариту навантаження при знаходженні рухомого складу на прямому шляху, але виходять з габариту при проходженні його в кривих ділянках (через велику довжини вантажу або бази вагона). Така негабаритність називається розрахункової.

Для перевірки правильності розміщення негабаритних вантажів на рухомому складі та кріплення їх створюються спеціальні комісії із складанням актів. Перевіряють розташування вантажу по габариту за допомогою габаритних воріт, які влаштовуються на одному з станційних колій.

Для поїздів, що перевозять негабаритні вантажі, встановлюється особливий порядок прямування, негабаритні вантажі IV ступеня і понаднегабаритними слідуєть з контрольною рамою в супроводі досвідченого працівника служби колії, в межах станцій поїзда з негабаритним вантажем пропускаються по спеціально виділених коліях.

Негабаритні вантажі приймаються до перевезення кожного разу з особливого дозволу. Порядок перевезень по залізницях таких вантажів визначено Інструкцією з перевезення вантажів негабаритних та занурених на транспортери по залізницях України.

Теоретичні та графічні матеріали з теми "Ознайомлення з елементами залізничної колії"

Земляне полотно

Земляне полотно разом з штучними спорудами утворює нижню будову колії. Воно являє собою комплекс споруд з ґрунту, які є підставою для верхньої будови колії. Земляне полотно призначене для укладання верхньої будови колії, сприйняття навантажень від рухомого складу, переданих через елементи верхньої будови колії, і для забезпечення стійкості шляху.

Призначення і види земляного полотна. Залізнична колія зазвичай поділяють на земляне полотно, верхня будова колії та штучні споруди. Земляне полотно разом з штучними спорудами утворює нижню будову колії. Воно являє собою комплекс споруд з ґрунту, які є підставою для верхньої будови колії. Земляне полотно призначене для укладання верхньої будови колії, сприйняття навантажень від рухомого складу, переданих через елементи верхньої будови колії, і для забезпечення стійкості шляху.

Звідси впливають і основні вимоги до земляного полотна – постійна надійність, стійкість, міцність, довговічність, економічність в частині витрат на його пристрій, утримання і ремонт, можливість механізації робіт.

Для спорудження земляного полотна рекомендується використовувати місцеві ґрунти, в тому числі штучні (відходи виробництва, придатні для укладання в земляне полотно). Однак кращими ґрунтами є щебеневі, галькові, гравійні, крупно й середньозернисті піски, які володіють великою несучою здатністю, добре пропускають воду і не змінюють своїх властивостей при замерзанні.

Для забезпечення надійності земляного полотна і розширення сфери застосування місцевих ґрунтів слід передбачати: ущільнення ґрунту в насипах, а іноді у виїмках і нульових місцях; пристрій захисного шару з дреновуваних ґрунтів під баластом; застосування геотекстилю, теплоізоляційних матеріалів

(пінопласт, пінополістирол) для запобігання безодень, забезпечення відводу поверхневих і ґрунтових вод, використання захисту укосів.

Поперечні профілі земляного полотна. Поверхня земляного полотна, на яку укладають верхню будову колії, називається основним майданчиком.

В залежності від положення основного майданчика відносно поверхні землі розрізняють такі види земляного полотна (рис. 3 1.1): насип (а), виїмка (б), півнасипи (в), напіввиїмки (г), півнасипи-напіввиїмки (д), нульове місце (е).

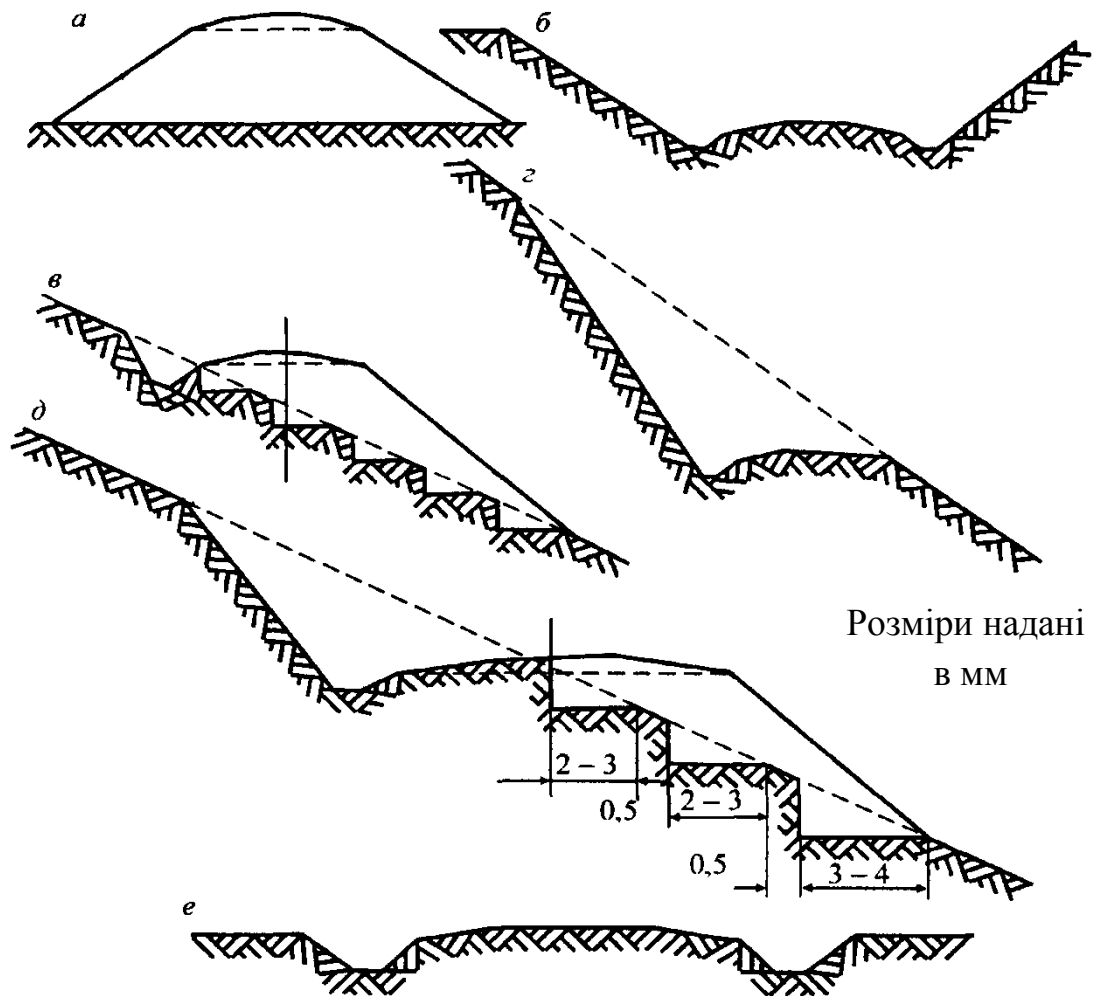


Рис. 3 1.1. Поперечні профілі земляного полотна: а – насип; б – виїмка; в – півнасипи; г – напіввиїмки; д – півнасипи-напіввиїмки; е – нульове місце

Місця переходу з насипу у виїмку і місця, де земляне полотно проходить в рівні з поверхнею землі, яку тільки планують, але не зрізають і не досипають, називають нульовими місцями.

Поперечний профіль визначає ширину земляного полотна (основного майданчика) поверху, крутизну укосів, розташування і розміри водовідвідних пристроїв та ін.

Обрис основної площадки має виключити застій води і забезпечувати можливість укладання верхньої будови колії без пошкодження земляного полотна.

На одноколійних лініях основна майданчик, який має вигляд трапеції, називається зливний призмою. Верхня частина зливний призми має ширину 2,3 м, висота призми 0,15 м. На двоколійних лініях основна майданчик має форму трикутника, вершина якого на 0,2 м вище рівня бровок.

При зведенні земляного полотна з добре дренуючих матеріалів (камінь, щебінь, пісок) основний майданчик влаштовують горизонтальною.

Вільні від баласту поздовжні смуги по краях основного майданчика називаються узбіччями. Вони служать для утримання баласту, обсипається з укосів баластної призми, розміщення колійних і сигнальних знаків, пристроїв зв'язку, матеріалів, інструменту, знімних машин і механізмів та для знаходження робітників під час проходу поїздів при обов'язковому дотриманні правил техніки безпеки.

Висотою насипу вважається відстань по осі земляного полотна від рівня бровок дощенту, а глибиною виїмки – відстань від рівня бровок основного майданчика до точки перетину осі земляного полотна з лінією, що з'єднує бровки укосу виїмки.

Горизонтальна проекція лінії укосу називається його закладенням, а відношення висоти укосу до закладання – крутизною укосу. Залежно від виду ґрунтів, висоти насипу, глибини виїмки крутизну укосу приймають у відношенні від 1:0,1 до 1:2.

Уздовж насипу для осушення її заснування і відведення дощових та паводкових вод служать поздовжні водовідвідні канами з обох боків полотна, а на косогірних ділянках – тільки з верхової сторони.

Якщо насип зводилася з місцевого ґрунту, взятого поруч з насипом, то для відводу води від полотна використовують утворилися при цьому сплановані котловани, звані резервами.

Вийнятий при спорудженні виїмки зайвий ґрунт, що не використовується для відсипання насипу, укладають за укосом виїмки в правильні призми, звані кавал'єри.

У виїмках з кожного боку основного майданчика роблять поздовжні канави для відводу води, звані кюветами. Крім того, для перехоплення та відведення до виїмки поверхневих вод на верхової стороні уздовж польового укосу кавал'єру роблять нагірні канави. На смузі між кавал'єром і бровкою укосу виїмки відсипав банкет з ухилом у бік від виїмки для відводу води в забанкетну канаву, розташовану вздовж лінії між банкетом і кавальєром.

Поперечні профілі земляного полотна бувають типові та індивідуальні; типові діляться на нормальні і спеціальні. Нормальними типовими поперечними профілями називаються профілі, перевірені багаторічним досвідом, що застосовуються при висоті насипів і глибині виїмок до 12 м при надійному підставі, з найбільш часто зустрічаються ґрунтів задовільної якості, в звичайних умовах, без спеціальних розрахунків.

Типові спеціальні поперечні профілі застосовують, якщо земляне полотно влаштовують в таких ґрунтах, як леси, жирні глини, на болотах. Індивідуальні поперечні профілі проектують для особливо складних умов, а саме, насипи заввишки більше 12 м, насипу в межах глибоких боліт, в заплавах річок, на крутосхилах крутіше 1:3, споруджуються за допомогою гідромеханізації, в районах вічної мерзлоти або сейсмічних явищ.

Ширина земляного полотна зверху в прямих ділянках існуючого колії на перегонах одноколійних ліній повинна бути не менше 5,5 м, на двоколійних – 9,6 м, а в скельних і дренажних ґрунтах не менше: на одноколійних – 5,0 м, двоколійних – 9,1 м. Мінімальна ширина узбіччя повинна бути не менше 0,4 м з кожного боку колії. На кривих ділянках колії радіусом менше 2000 м земляне

полотно розширюється із зовнішньої сторони кривої на 0,1 - 0,5 м залежно від радіуса і категорії лінії.

На станціях, де крім головних розташовані і інші станційні колії, основний майданчик земляного полотна роблять значно ширше в залежності від колійного розвитку станції, умов роботи на ній, необхідності установки в міжколійях різних пристроїв (опор контактної мережі, освітлювальних щогл, поздовжніх водовідводів).

Поверхні земляного полотна на станціях продають одне – двосхилий або пилоподібний поперечний профіль, що забезпечує стік води.

Поперечним профілем земляного полотна називається поперечний розріз його вертикальною площиною, перпендикулярної до його поздовжньої осі. Площа ґрунту, на яку відсипав насип, є її основою.

Штучні споруди

Штучні споруди забезпечують можливість перетину залізної дороги водних перешкод, інших залізничних ліній, автошляхів, глибоких ущелин, гірських хребтів, забудованих міських територій, а також безпечний перехід людей через колії і стійкість земляного полотна в складних геологічних та гідрологічних умовах.

До штучних споруд відносяться: мости, труби, тунелі, підпірні стіни, регуляційні споруди, галереї, естакади, селеспуски та ін.

Міст – це споруда, що зводиться над водним перешкодою. Він складається з прогонових будов, які є підставою для шляху, і опор, що підтримують прогонові будови і передавальних тиск на ґрунт. Розрізняють опори берегові (підвалини) і проміжні (бики).

Мости (рис. 3 1.2) класифікуються за:

- числом прольотів – одно-, двох-, трьох- і багатопрогонові;
- кількістю головних колій - одно-, дво-, багатоколійні;
- конструкцією – з їздою понизу, поверху або зі змішаним розташуванням;
- матеріалом – металеві, бетонні, кам'яні, залізобетонні, дерев'яні;

– характером роботи прольотів під навантаженням – балкові, арочні, рамні, висячі і комбіновані;

– довжині – малі (до 25 м), середні (25-100 м), великі (100-150 м), позакласні (Більше 500 м).

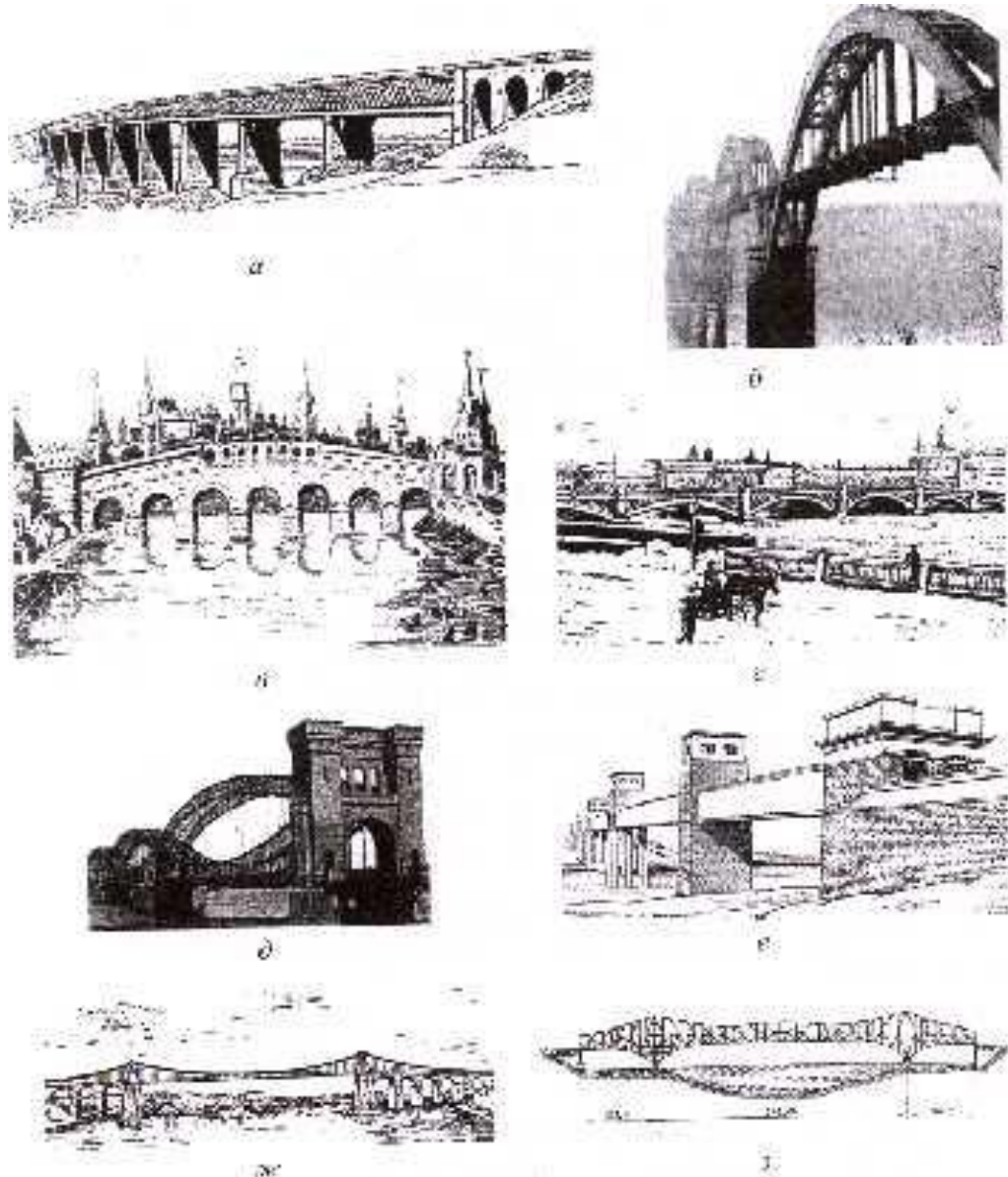


Рис. 3 1.2 Мости:

- а – міст через р. Мету на лінії Санкт-Петербург – Москва;
- б – залізничний міст через р. Оку в Нижньому Новгороді;
- в – Великий Кам'яний міст в Москві, побудований в 1643-1687 рр .;
- г – міст через р. Неву, побудований С.В. Кербедза в 1850 р .;
- д – міст через р. Ельбу у Гамбурга;
- е – залізничний міст Британія через протоку Меней, побудований Р. Стефенсоном; КК – Менейській ланцюговий висячий міст в Англії;
- з – залізничний міст через р. Св. Лаврентія у Квебеку (Канада)

Шляхопроводи (рис. 3 1.3) будують у місцях перетину залізничних і автомобільних доріг або двох залізничних ліній. Вони забезпечують незалежний і безпечний пропуск транспорту завдяки перетинанню доріг на різних рівнях.

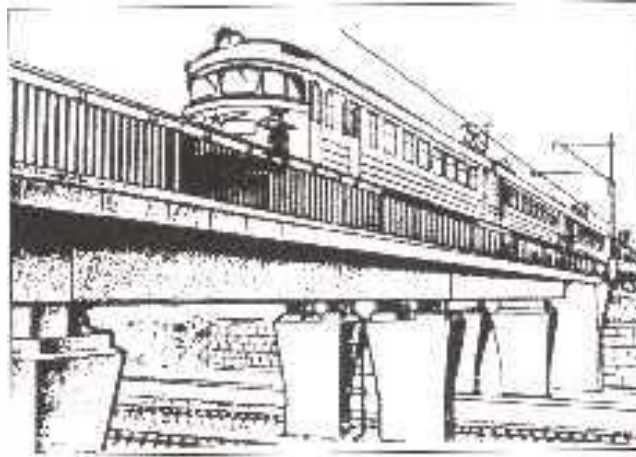


Рис. 3 1.3 Шляхопровід

Віадуки (франц. Viaduc від лат. Via – дорога, шлях і ducō – веду) споруджують замість звичайної високому насипу при перетині залізницею глибоких долин, ярів і ущелин.

Естакади (франц. Estacade – балка) створюють замість великих насипів в містах, де вони менше утрудняють вулиці і забезпечують проїзд та прохід під ними, а також зводять на підходах до великих мостів через річки з широкими заплавами при розливі води.

Труби застосовують при перетині залізницею невеликих водотоків або суходолов. По виду матеріалу розрізняють кам'яні, металеві, бетонні та залізобетонні труби.

При перетині гірських хребтів замість глибоких виїмок споруджують тунелі. Вони являють собою штучне спорудження для прокладки шляху під землею. Транспортні тунелі по їх місцю розташування поділяють на гірські, підводні та міські (Рис. 3 1.4).

Для забезпечення стійкості укосів земляного полотна на крутих косогорах, берегах річок і морів служать підпірні стіни, а при підходах до великих мостів

для захисту їх опор від підмиву при паводках і пошкодження льодом – регуляційні споруди.

В горах, в місцях можливих обвалів, споруджують спеціальні галереї, а в місцях можливого сходження брудокам'яних (селевих) потоків – селеспуски.



Рис. 3 1.4 Портал залізничного тунелю

Найбільш поширеними видами штучних споруд є мости і труби (понад 92%). Протяжність штучних споруд складає в середньому менше 1,5% загальної довжини шляху, проте їх частка у вартості залізниці дорівнює майже 10%, тому їх проектують з розрахунку на тривалий термін служби.

Проект століття – тунель через протоку Ла-Манш. Один із цікавих тунелів побудований в Швейцарії – Симплон І. Його довжина – 19 825 м.

Перші вітчизняні залізничні тунелі – Ковенський (1280 м) і Віленський (430м), побудовані в 1859-1862 рр. на дорозі Петербург – Варшава.

Труби (Рис. 3 1.5) влаштовують замість мостів на невеликих водотоках для пропуску через насип зливових і талих вод.

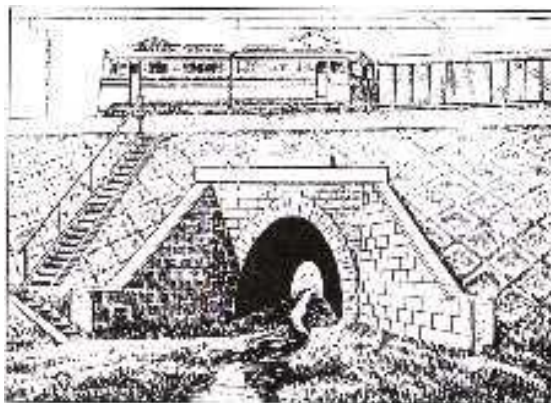


Рис. 3 1.5 Труба

Естакада (франц. Estacade – балка) влаштовується натомість насипу в містах, де потрібно розвантажити занадто великий рух. Естакаду зображено на рисунку 3 1.6. На залізничних вантажних станціях і промислових підприємствах споруджують естакади, на які подають склади при розвантаженні або завантаженні.

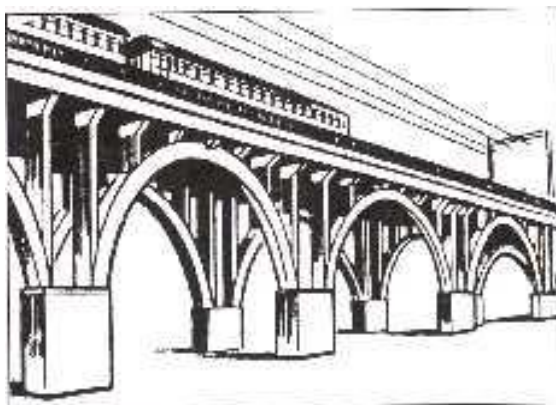


Рис. 3 1.6 Естакада

Віадук (франц. Viaduc від лат. Via – дорога, шлях і ducō – веду) зводиться при недоцільності високих насипів в глибоких ущелинах або ярах. Віадук зображено на рисунку 3 1.7.



Рис. 3 1.7 Віадук

Для забезпечення стійкості укосів земляного полотна на крутих косогорах, берегах річок і морів служать підпірні стіни (Рис. 3 1.8).

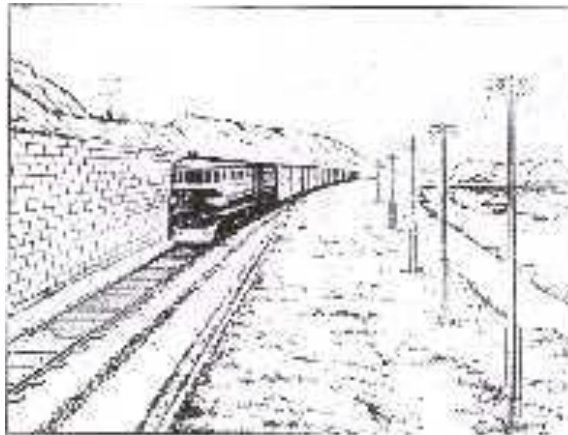


Рис. 3 1.8 Підпірна стіна

Рейки та скріплення

Призначення рейок – створити поверхні з найменшими опорами для гойдання коліс рухомого складу, безпосередньо сприймати і пружно передавати вплив сили від коліс на опори (шпали, бруси) і направляти в русі колеса рухомого складу. На ділянках з автоблокуванням рейкові нитки служать провідниками сигнального струму, а на ділянках з електричною тягою - зворотного тягового струму.

Тип сучасних рейок позначають буквою Р і числом, округлено рівним масі 1 м рейки. Наприклад, рейок, 1 м якого має масу 64,72 кг. позначається Р65.

Поверхня катання головки рейок для центральності передачі тиску має опукле криволінійний обрис. Середня частина головки прокочується по радіусу 500 мм. переходить у радіус 80 мм і потім в радіус 15 мм. Бічні грані головки роблять похилими 1:20, а нижні грані головки і верхню поверхню підосви рейки – 1:4, як і опорні поверхні стикових накладок. При затягуванні болтів накладки входять як клин в пазуху рейки, розпираючи голівку і підосву.

Нижня грань головки сполучається з шийкою рейки двома радіусами – верхнім 5 мм у рейок Р50 і 7 мм у рейок Р65 і Р75 і нижнім відповідно 12, 15 та 17 мм. з тим щоб місцеві напруги (при переході від широкої головки до тонкої шийці) були, можливо, меншими. Бічні грані шийки рейок Р50, Р65 і Р75 мають криволінійний обрис по радіусах відповідно 350, 400 і 450 мм. Шийка з підосвою сполучається по радіусу більшому, ніж з голівкою (20 мм у рейок Р50 і 25 мм у Р75 і Р65).

Основною відмінністю профілів рейки Р75 від колишніх є те, що розміри його стикового пазухи і ширина підосви – такі ж, як у Р65. Це дозволяє мати однакові стикові і проміжні скріплення для рейок обох типів.

. Довжина рейок за чинним стандартом дорівнює 25 м. На мережі доріг завершений перехід до рейок завдовжки 25 м не тільки прокатом нових на заводі, а й зварюванням старопридатних рейок за довжиною 25 м. Рейки колишньої стандартної довжини 12,5 м використовують лише як зрівняльні на безстикової колії, при укладанні стрілочних переводів і як інвентарні при складанні шляховий решітки із залізобетонними шпалами з подальшою заміною їх безстиковими рейковими батогами. Для укладання на внутрішній нитки кривих виготовляють укорочені рейки довжиною 24,84 і 24,92 м при 25-метрових рейках і 12,42 і 12,46 при 12,5-метрових, а для безстикової колії - ще і 12,38 м.

Знову випускаються рейки мають круглі отвори для болтів. Така їхня форма обрана за умовами збільшення міцності рейок і спрощення технології виготовлення. Болтові отвори на кінцях рейок просвердлюють перпендикулярно до вертикальної поздовжньої площини рейок; задирки і напливи металу у

болтових отворів і на торцях рейок видаляють зачисткою. Передбачено зняття фаски глибиною 1 ... 1,5 мм на крайках болтових отворів і по нижніх крайках головки рейок.

Кінці рейок повинні бути відфрезеровані перпендикулярно поздовжньої осі рейки; перекис торців не повинен бути більше 1,0 мм при вимірюванні в будь-якому напрямку. Відстань від торця рейки до першого отвору у рейок Р75 і Р65 одно 96 мм. між осями першого і другого отвору – 220 мм і від осі другого до осі третього – 130 мм; у рейок Р50 ці відстані складають відповідно 66. 150 і 140 мм. Всі ці відстані мають допуски +1 мм.

Маркування нових рейок. Всі нові рейки маркуються на заводах, що забезпечує контроль за якістю рейок при їх виготовленні та експлуатації.

Заводське маркування рейок робиться постійної (таврування) і тимчасової (фарбами).

На одній стороні, на середній лінії шийки уздовж кожного рейки викочуються опуклі (не менше 1 мм) з плавним переходом до поверхні шийки цифри і букви висотою від 30 до 40 мм в наступному порядку:

— позначення підприємства-виробника (початкова буква назви заводу: А – завод "Азовсталь", Д – Дніпродзержинський комбінат, К – Кузнецький металургійний комбінат. Т – Нижньотагільський металургійний комбінат);

— місяця – римськими цифрами і дві останні цифри - року виготовлення рейок;

— типу рейок.

Рейкові скріплення поділяють на стикові і проміжні. Стикові скріплення міцно з'єднують рейки в безперервну нитку. Місця з'єднання називають рейковими стиками. Кінці рейок перекриваються накладками, які через наявні отвори стягують болтами. Під гайки болтів ставлять пружинні або тарілчасті шайби.

Стандартні двоголові чотирьох- і шестидирні накладки міцні, прості і не схильні зламів. Болти застосовують з круглою головкою і овальним підголовком, щоб при загортання гайок болт не провертався.

У стиках динамічні навантаження від проходить рухомого складу досягають найбільшого значення, так як тут порушена безперервність рейкової нитки. Зменшити динамічні навантаження можна скороченням числа стиків за рахунок збільшення довжини рейок.

Зі зміною температури довжина рейок змінюється, поетом між торцями рейок в стиках залишають зазор. Величина зазору залежить від температури рейки, його довжини і кліматичної зони.

По розташуванню щодо стикових шпал стандартним на дорогах України прийнятий стик на вазі. При такому стику торці рейок з'єднані посередині між двома стиковими шпалами. Стики обох рейкових ниток розташовують один проти іншого – по косинці. Це створює умови зміни рейкошпальної решітки рейкоукладача цілими ланками, зменшує кількість ударів коліс об рейки.

Рух поїздів, особливо на двоколійних ділянках, викликає угон колії – поздовжнє переміщення рейок, іноді разом зі шпалами, зазвичай в напрямку руху поїздів. Причини викрадення – хвилеподібний вигин рейок під потягом, тертя між колесами і рейками, удари коліс в стиках, гальмування поїздів. Угон засмучує шлях і може призвести до викиду колії.

Найкращий засіб боротьби з викраденням – застосування проміжного скріплення, при якому рейок клемами сильно притиснутий до кожної шпалі.

При костильному скріпленні доводиться застосовувати протиугони. Найбільш простими є пружинні протиугони (рис 3 1.10).

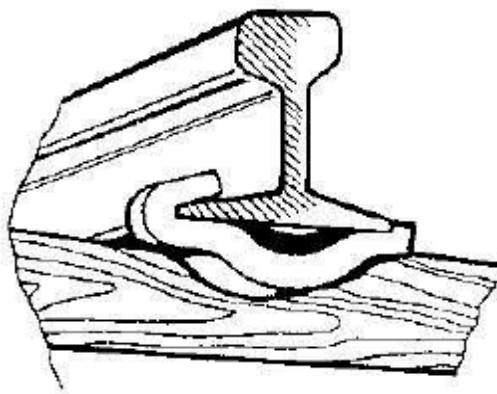


Рис. 3 1.10 Пружинний протиугон

На ланки довжиною 25 м їх ставлять від 18 до 44 пар залежно від вантажної напруженості, виду баласту і умов руху поїздів.

Проміжні рейкові скріплення служать для міцного з'єднання рейок зі шпалами і брусами, щоб виключити поперечне і поздовжнє переміщення та перекидання рейкових ниток колесами рухомого складу. Ці скріплення поділяються на костильний і клемний. Для колії на дерев'яних шпалах застосовують обидва види скріплень. Типовим скріпленням є костильне (змішане) скріплення з п'ятьма костилями.

Перевагою скріплень є малодетальність невелика витрата металу, простота у виготовленні й експлуатації.

Недоліки таких скріплень – не володіють пружністю, погано пручаються угону колії. У скріпленні основні костилі утримують рейки від бокового зсуву та перекидання, а обшивальні костилі зменшують зрушення підкладки під дією горизонтальних сил і вібрацію підкладок. Колінчата підкладка забезпечує подуклонку рейок і передає напругу від рейки на велику площу шпали.

З'єднання та пересічення колій

Основними видами з'єднань і пересічень є з'їзд, який з'єднує два йшли: стрілкова вулиця, яка з'єднує ряд паралельних шлей; петля і трикутник для повороту рухомого складу (рис. 3 1.11).

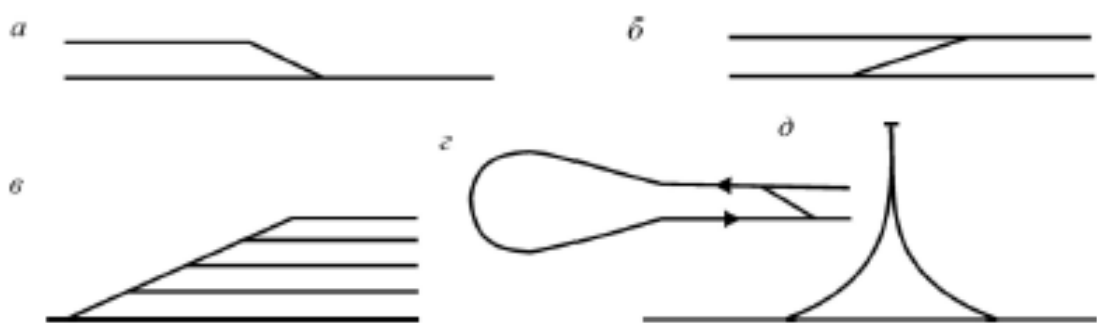


Рис. 3 1.11 З'їзди: а – одинокий;

б – спарений;

в – стрілкова вулиця;

г – петля;

д – трикутник.

Основними видами пересічний є глухе перетин під прямим або гострим кутом та перехресне (рис. 3 1.12).

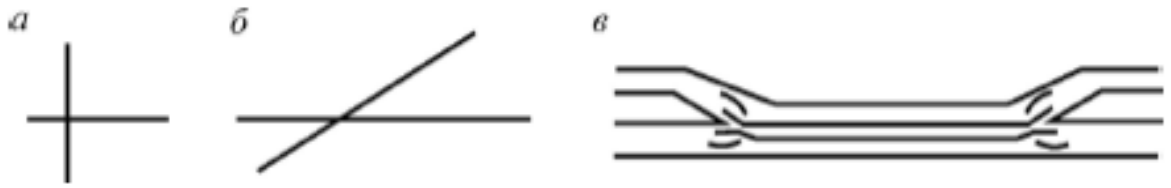


Рис. 3 1.12 Пересічення: а- глухе, під прямим кутом;

б – глухе, під гострим кутом;

в – перехресне.

Зазначені з'єднання і перетину здійснюються за допомогою стрілочних переводів та глухих перетинів.

Стрілочні переводи могли бути поодинокими, подвійними і перехресними.

Одиночні служать для розгалуження одного йшли на два. Подвійні розгалужується один шлях на три.

Звичайні стрілочні переводи – це переводи, у яких одна колія пряма, а друга (бічна) криволінійна.

Такі переводи бувають:

- праві або ліві, залежно від того, в яку сторін відгалужується бічний шлях, якщо дивитися проти вістряків;

- симетричні – обидва попелиці криві і спрямовані в різні сторони під однаковими кутами;

- несиметричний різнобічну – відрізняється тим. що обидва шляхи криві і спрямовані в різні сторони під різними кутами;

- несиметричний односторонній – обидва попелиці криві і направлені в одну сторін (рис. 3 1.13).

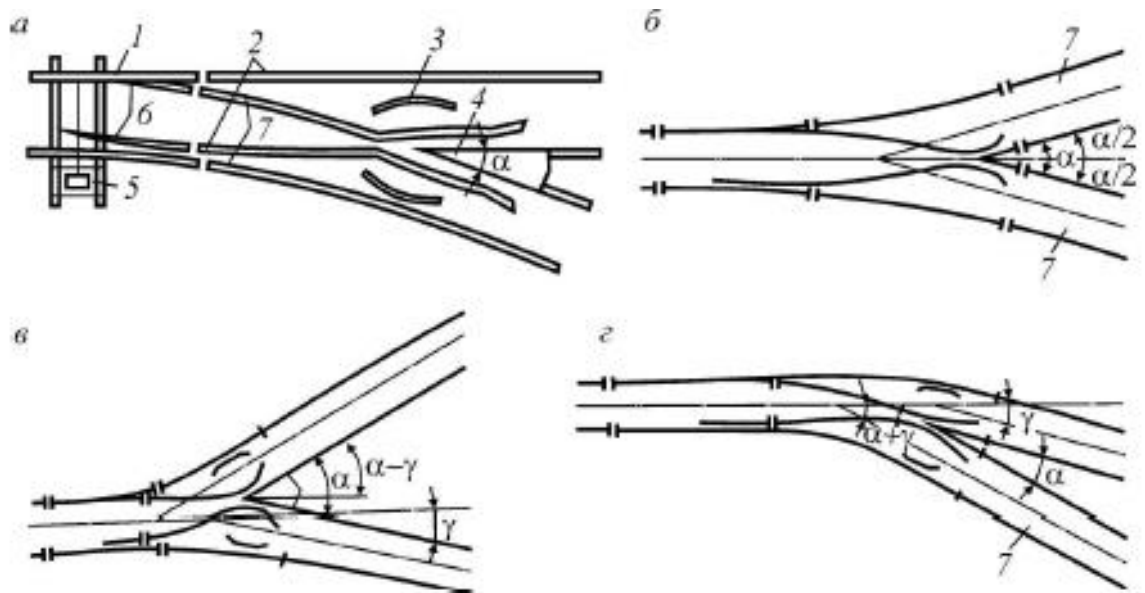


Рис. 3 1.13 Стрілкові переводи

Якщо необхідно переводити рухомий склад з одного пересічного колії на іншу, то замість глухого перетину укладають перехресний стрілочний перевод, що допускає рух з будь-якого боку кожного шляху в двох напрямках.

Звичайний стрілочний перевод. Цей перевод складається з наступних складових частин (рис. 3 1.14): стрілки (I) з перевідним механізмом, сполучних колій (II), хрестовини з контррейки (III), комплекту перевідних брусьвів або плит.

Основною характеристикою переводу є його тип і марка. Тип переводу визначається типом рейок, з яких він виготовлений (Р-50, Р-65, Р-75).

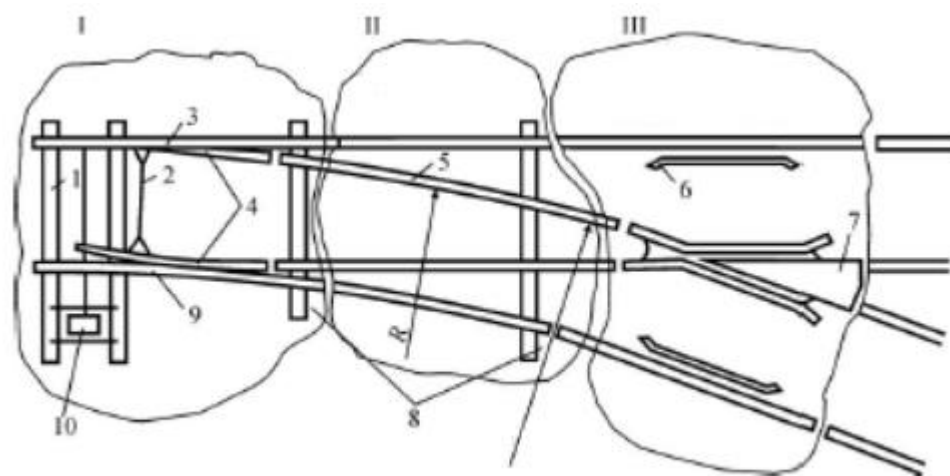


Рис. 3 1.14 Звичайний стрілкові переводи: I – стрілка; II – з'єднальні колії; III – комплект хрестовинної частини з контррейками.

Маркою переводу або маркою хрестовини називається тангенс кута хрестовини ($\operatorname{tg} \alpha$) або відношення ширини сердечника в хвості хрестовини до довжини сердечника до математичного центру.

На залізницях укладають звичайні стрілочні переводи марок 1/9, 1/11, 1/18, 1/22. Найбільше застосування отримали переклади марок 1/9, 1/11.

Стрілка складається з двох рамних рейок, двох вістряків, двох комплектів кореневого кріплення вістряків, перевідного механізму, упорних накладок та кріпильних деталей.

Рамні рейки виготовляють із звичайних рейок, як правило, стандартної довжини 12,5 м – при марках 1/9, 1/11. при марках 1/18 – 25 м.

Рамна рейка, що лежить на прямому напрямку – прямолінійний, а на бічному – криволінійний. На відміну від колійних рейок, рамні рейки мають ряд додаткових отворів для кріплення кореневого вузла, наполегливих накладок і перевідного пристрою.

Вістряки виготовляють з рейок Р50, Р65, Р75 зниженою на 40 мм висоти. Знижена висота вістряків прийнята для того, щоб не послабляти підшву рамної рейки, до якого притискається вістряк.

Маса вістрякових рейок становить Р50 – 64.8 кг / м; Р65 - 83.8 кг / м; Р75 – 92.14 кг/м.

У кінцевій частини (в корені) вістряк випресовують до висоти нормального рейки, для зручності стикування його з прилеглим рейкою. Для щільного притиснення вістряків до рамної рейки роблять їх бічну строжку. Стругання дозволяє отримати тонке вістря вістряка, що не заважає руху коліс.

Вістряк піддають ще й вертикальній строжке. Це дозволяє знизити вістряк щодо головки рамної рейки н забезпечити поступове накочення колеса на вістряк.

Кореневе кріплення вістряка – найбільш складний і відповідальний вузол. У цьому вузлі потрібно забезпечити поворот вістряка при переводі стрілки, надійний зв'язок з прилеглим рейкою н зберегти постійну ширину жолоба в корені вістряка.

Застосовують два варіанти корневих кріплення: вкладишно-накладочне н звичайний накладочний стик на вазі при довгих гнучких вістряках.

З'єднувальні попелиці являють собою прямолінійний і криволінійний відрізки колії, що з'єднують стрілку з хрестовиною частиною. Криволінійний відрізок попелиці називається перекладної кривої. Перевідна крива може бути окреслена одним чи декількома радіусами. У стрілочних переводах марки 1/11 вона окреслена радіусом 300 м. В перекладах марки 1/9 радіусами 300 і 200 м. Стрілочні переводи не мають підуклонки рейок за винятком стрілочного перевodu типу Р65 марки 1/11 для швидкісного руху. Всі рейки укладають на плоскі підкладки.

Конструкція хрестовин і контррейок. Хрестовина призначена для пристрою перетину рейкових ниток в одному рівні. Всі хрестовини поділяються на дві групи: хрестовини без рухомих елементів і з рухомими елементами. У звичайних переводах хрестовини гострі, в перехресних переводах і глухих перетинах використовують як гострі, так і тупі. Основними частинами гострої хрестовини без рухомих елементів є сердечник і два вусовика.

Шпали та баласт

Шпали служать опорами для рейок. Головне призначення шпал – передавати тиск від рейок на баласт, забезпечувати сталість ширини колії і стійкість рейкового колії.

Шпали бувають дерев'яні і залізобетонні.

Дерев'яні шпали. Їх виготовляють із сосни, ялини, ялиці, модрини, кедра і берези, причому кращими є соснові шпали. У колії їх укладають тільки після просочення олійними антисептиками. За формою поперечного перерізу дерев'яні шпали підрозділяються на три види: обрізні, напівобрізні та необрізні.

Шпали за призначенням поділяються на три типи:

I тип – для головних колій 1 і 2 класів;

II тип – для головних колій 3 і 4 класів, під'їзних, приймальних і сортувальних колій;

III тип – для будь-яких колій 5 класу.

На один кілометр прямої ділянки шляху 1-4 класів укладають 1840 шт. шпал; на коліях 5 класу – 1440 шт/км.

Перевагою дерев'яних шпал є те, що вони пружні, легко обробляються, неелектропровідних, стійкі в баласті. У той же час дерев'яні шпали стали дуже дефіцитними і дорогими, термін служби невеликий, вони виходять з ладу через зношування, тріщин і гниття.

Переводні дерев'яні бруси бувають обрізні і необрізні трьох типів. Довжина перевідних брусів повинна бути від 3,0 до 5,5 м з градацією 0,25 м. Вони виготовляються комплектами в залежності від призначення шляхів, типу рейок і марки стрілочних переводів. Перед укладанням перекладні бруси просочуються також масляним антисептиком.

Залізобетонні шпали. З 1956 р в нашій країні почалася масове укладання залізобетонних шпал. Арматура таких шпал складається з 44 сталевих дротів діаметром 3 мм. Ці дроти до бетонування піддають сильному натягу. Після затвердіння бетону з дротами останні звільняють від розтягуючих сил і вони, прагнучи повернутися до своєї первісної довжини, стискають бетон. Створюється попереднє напруження, що охороняє шпали від появи тріщин під час експлуатації. Залізобетонні шпали мають однакові розміри, що позитивно позначається на плавності руху поїздів, вони не бояться води, сонця, морозу і не гниють. Термін їх служби імовірно 40 – 50 років. Для зменшення жорсткості шляху і електропровідності шпал під металеві підкладки та під рейки укладають гумові пружні прокладки, а скріплення рейок із залізобетонними шпалами доповнюються електроізолюючими деталями. Для безстикової колії, як правило, застосовують залізобетонні шпали, укладаючи їх тільки на щебеневий або азбестовий баласт. Епюра укладання залізобетонних шпал прийнята такою ж, як і для дерев'яних шпал.

Баластний шар (баластна призма) розподіляє навантаження на основний майданчик земляного полотна, чинить опір бічним і поздовжнім зсувам шпал, пом'якшує удари рухомого складу, відводить воду від колії, створює можливість виправки колії. Матеріал для баласту повинен бути міцним, що не дробитися, бути пружним влітку і взимку, повинен добре пропускати воду, не повинен порохити, видуватися вітром, вимиватися водою. В якості баласту застосовують щебінь з

твердих гірських порід, з подрібнених валунів і гальки – це кращі баластні матеріали. Розміри щебінок від 25 до 60 мм. Крім цих баластів застосовують азбестовий баласт, який представляє собою відходи збагачувальних фабрик у родовищ хризотіласбеста. Рідше застосовують гравійний, гравійно-піщаний, піщаний баласт, черепашку й металургійні шлаки.

Щебневий баласт відсипав не так на земляне полотно, а на шар піску, званий піщаною подушкою, на плити пінополістиролу або на шар з геотекстилю (рис. 3 1.14).

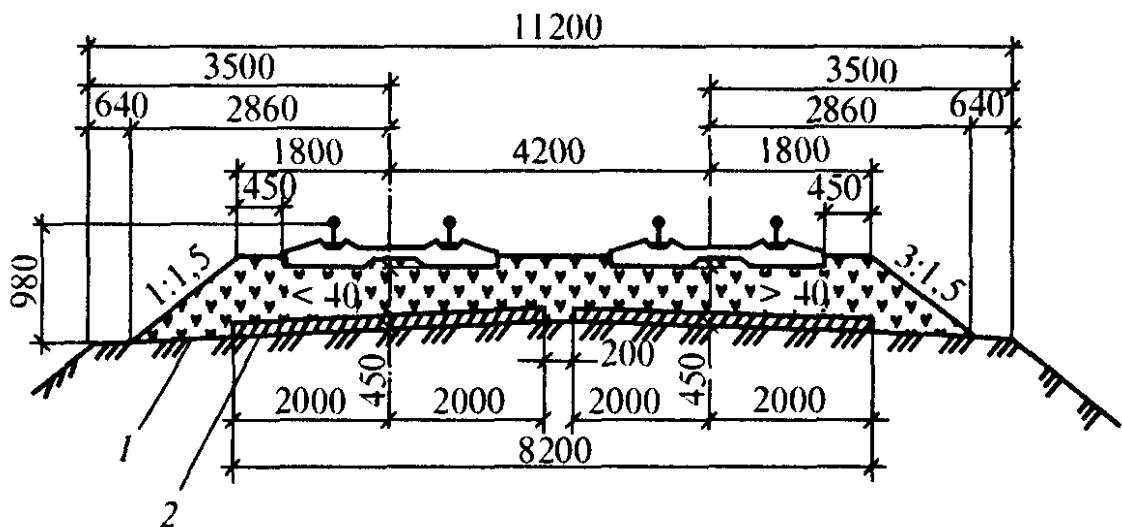


Рис. 3 1.15. Типовий поперечний профіль баластної призми:

1 – очищений щебінь;

2 – шар, екструдований пінополістиролом товщиною 40 мм.