

АНОТАЦІЯ

**до кваліфікаційної (бакалаврської) роботи на тему
«Аналіз та удосконалення технологічних процесів на сортувальній станції»
студента 4 курсу, за освітнім ступенем «Бакалавр», освітньо-професійної
програми «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»
Назара ЮХИМЧУКА**

Станція «Ш» є ключовим вузлом залізничної інфраструктури, що поєднує функції сортувального, транзитного та пасажирського напрямків роботи. Її техніко-експлуатаційні особливості обумовлені розгалуженою схемою з п'ятьма напрямками руху, паралельним розташуванням парків та високим рівнем автоматизації процесів.

Станція має чотири приймально-відправні парки (пасажирський, два вантажні, сортувальний) із загальною кількістю 32 колій, включаючи спеціалізовані сортувальні та відстоювальні колії. Гнучкість роботи забезпечується трьома маневровими районами з локомотивами ЧМЕ-3.

Механізована сортувальна гірка з двома гальмовими позиціями, уповільнювачами типу КВЗ-72 та НК-114-03 забезпечує ефективне розформування складів.

Використання маршрутно-релейної централізації стрілок і сигналів, гірочної автоматичної централізації (ГАЦ) та автоматизованої системи АСУ СС на базі ЕОМ СМ-2М оптимізує планування поїздоутворення, обробку даних і формування технологічних документів.

Станція обслуговує транзитні, місцеві, приміські та пасажирські поїзди, виконує промивку вагонів, формування/розформування составів, обслуговування під'їзних колій промислових підприємств.

Технічна оснащеність станції «Ш», включаючи автоматизовані системи управління, спеціалізовані парки та сучасні механізми сортування, робить її потужним транспортним вузлом. Ця інфраструктура забезпечує високу пропускну здатність, надійність обслуговування різнорідних поїздів та

ефективне виконання сортувальних операцій, що відповідає вимогам сучасних залізничних перевезень.

Технологія роботи станції «Ш» базується на інтеграції оперативного планування, автоматизованих систем та чітко структурованих технологічних процедур, спрямованих на забезпечення безпеки, ефективності та дотримання графіка руху. Оперативний план, що формується на основі добових і змінних завдань, виступає ключовим інструментом синхронізації роботи всіх ланок станції. Добове завдання, що надходить за годину до початку операційної доби, задає стратегічні цілі, включаючи кількість поїздів, регулювання порожніх вагонів та завдання з підготовки інфраструктури. Змінний план, розроблений керівництвом станції, деталізує ці цілі, розподіляючи обсяги робіт між змінами з урахуванням динаміки вантажопотоку.

Автоматизовані системи забезпечують оперативну корекцію планів через отримання актуальних даних про прибуття поїздів кожні дві години. Це дозволяє адаптуватися до непередбачених змін, таких як затримки або аварії, без порушення загальної логіки роботи.

Технологія обробки поїздів, особливо транзитних, включає комплекс процедур, спрямованих на виявлення технічних і комерційних несправностей. Технічний та комерційний огляд, що виконується працівниками ПТО та ПКО, забезпечує безпеку руху та збереження вантажів. Час обробки транзитних поїздів, включаючи зміну локомотивних бригад, обмежений 20 хвилинами, що підкреслює орієнтацію на мінімізацію простоїв.

Ключовим аспектом є взаємодія між структурними підрозділами: від передачі документів між локомотивними бригадами до координації дій диспетчерів, складачів поїздів і регулювальників швидкості. Наприклад, процедура приймання та здачі документів, затверджена підписами машиністів, забезпечує відповідальність і точність на кожному етапі.

Технологія роботи з поїздами, що надходять у переробку, та обробки поїздів по відправленню на станції «Ш» є комплексним механізмом, орієнтованим на забезпечення безпеки, ефективності та дотримання графіка

руху. Процес починається з оперативного сповіщення служб про прибуття поїзда, після чого відбувається об'єднаний технічний і комерційний огляд вагонів, корекція документів та формування сортувальних листків. Автоматизовані системи, такі як АСУ СС, інтегрують дані про розкладку складів, що дозволяє диспетчеру оперативно планувати розформування та розподіляти вагони з урахуванням спеціалізації колій сортувального парку. Важливу роль відіграє механізована гірка з гальмовими позиціями, яка забезпечує контроль швидкості відчепів, а перемінна спеціалізація колій дозволяє адаптуватися до нерівномірного вантажопотоку.

При обробці поїздів по відправленню ключовим є дотримання нормативів часу: технічний огляд, випробування автогальм та навішування сигналів виконуються не більше ніж за 35 хвилин, що забезпечує мінімізацію простоїв. Документообіг автоматизується через передачу даних у ЕОМ, а підбір вагонів для місцевих потреб оптимізується за рахунок чітких норм часу на подачу та прибирання з вантажних фронтів. Взаємодія між диспетчером, складачами та регулювальниками швидкості, підтримувана радіозв'язком і автоматизованими повідомленнями, забезпечує синхронність дій на всіх етапах — від розформування до формування нових складів.

Таким чином, технологічний процес станції «Ш» поєднує гнучке планування, автоматизований контроль ресурсів і стандартизовані операційні процедури. Ця система забезпечує стабільну роботу транспортного вузла в умовах високого навантаження, дозволяючи ефективно обробляти транзитні потоки, оперативно реагувати на зміни та виконувати вимоги безпеки. Інтеграція людського фактора з сучасними технологіями створює баланс між стабільністю графіка, ефективним використанням інфраструктури та адаптацією до зовнішніх викликів, що робить станцію критично важливою ланкою в залізничній мережі.

Синергія автоматизації, чіткої організації праці персоналу та раціонального використання інфраструктури робить станцію ключовим ланцюгом у логістичній мережі залізничного транспорту.

Розрахунок пропускної спроможності станції «Ш» базується на аналізі зайнятості найбільш навантажених стрілочних горловин – парної та непарної, які визначають обмеження в прийманні та відправленні поїздів. Час зайняття цих елементів розраховується за формулами (3.1) та (3.2), що враховують відстані від сигналів до стрілочних переводів, довжину поїздів (визначену через структуру вагонного парку: 95% 4-осних вагонів по 15 м та 5% 8-осних по 20 м), швидкості руху (вхідні/вихідні), а також час на підготовку маршруту. Наприклад, для парної горловини час зайняття при прийманні поїзда з напрямку 3 на колію II парного приймально-відправного парку становить 7,5 хв., а при відправленні з колії I непарного парку в тому ж напрямку — 6,2 хв. Для пасажирських поїздів на колії 2п пасажирського парку цей час зростає до 8,1 хв. (прийом) та 7,8 хв. (відправлення), що пов'язано зі специфікою маневрів та інфраструктури.

Непарна горловина, яка обслуговує напрямки Кз, Кр, Г, демонструє подібну динаміку: час зайняття коливається від 6,5 хв. (відправлення на Кз з колії 2п) до 8,9 хв. (відправлення на Г по гілці V колії). Такі відмінності обумовлені різною конфігурацією маршрутів, довжиною шляхів та інтенсивністю використання колій. Наприклад, відправлення вантажних поїздів з парного приймально-відправного парку на напрямки Кз, Кр, Г займає від 6,8 до 7,5 хв, що відображає вплив геометрії стрілочних переводів та необхідність дотримання інтервалів безпеки.

Отримані результати підкреслюють, що пропускна спроможність станції залежить не лише від кількості колій, а й від ефективності використання стрілочних горловин. Критичними факторами є оптимальний розподіл поїздопотоків між парною та непарною горловинами, мінімізація часу на перемикання маршрутів та зменшення впливу «вузьких місць» – таких як колія 2п пасажирського парку або напрямок Г, де час зайняття перевищує середні значення. Це вимагає гнучкого планування, враховуючого реальні умови руху, а також застосування автоматизованих систем для синхронізації операцій. Загалом, розрахунки показують, що станція здатна забезпечити стабільний

пропуск поїздів за умови дотримання технологічних нормативів та раціонального розподілу ресурсів між напрямками.

Визначення оптимальної кількості бригад ПТО на сортувальній станції «Ш» ґрунтується на аналізі балансу між економічними витратами та технологічною ефективністю. Дослідження показало, що використання однієї бригади призводить до критичного перевантаження системи: коефіцієнт завантаження ($\rho=1,03$) перевищує допустимий рівень, що обумовлює високі витрати на простій вагонів – понад 3 млн грн на рік. Незважаючи на низькі витрати на утримання такої бригади (648 тис. грн), сумарні витрати залишаються найвищими (3.73 млн грн), що робить цей варіант неприйнятним.

Запровадження двох груп в бригаді ПТО зменшує коефіцієнт завантаження до $\rho=0,54$, забезпечуючи стабільну роботу системи. Витрати на простої вагонів скорочуються майже вдвічі (до 1,62 млн грн), а сумарні витрати мінімізуються (2,92 млн грн), незважаючи на зростання витрат на утримання (1,3 млн грн). Цей варіант також забезпечує резерв продуктивності, що дозволяє адаптуватися до пікових навантажень, наприклад, при обробці 26 поїздів на добу. Додаткові переваги включають скорочення середнього часу очікування на технічний огляд до 0.2 години та підвищення стабільності графіка руху за рахунок розподілу навантаження між парним і непарним парками.

Використання трьох груп, хоча й знижує коефіцієнт завантаження до $\rho=0.38$, є менш економічно обґрунтованим. Незважаючи на подальше зменшення витрат на простої (1,14 млн грн), сумарні витрати зростають до 3,08 млн грн через високі витрати на утримання додаткової бригади (1,94 млн грн). Це свідчить про те, що збільшення кількості груп в бригаді понад дві не є доцільним у поточних умовах, оскільки економія від скорочення простоїв не компенсує додаткові операційні витрати.

Таким чином, оптимальним рішенням для станції «Ш» є використання двох груп. Цей варіант забезпечує ефективне використання ресурсів,

мінімізацію сумарних витрат і підтримку стабільності роботи навіть у умовах пікового навантаження.

Шумове та вібраційне забруднення на залізничному транспорті становить суттєву загрозу як для здоров'я працівників галузі, так і для довкілля. Головними джерелами цих факторів є рух поїздів, робота тягових двигунів, гальмування, а також взаємодія коліс із рейками. На рівні фізіології шум спричиняє порушення слухового аналізатора, серцево-судинні захворювання та хронічну втоми, тоді як вібрація призводить до дегенеративних змін опорно-рухового апарату. Психологічні наслідки включають зниження концентрації, підвищену дратівливість та порушення сну, що безпосередньо впливає на безпеку руху та продуктивність персоналу.

Для мінімізації впливу запропоновано комплекс технічних та організаційних заходів: використання звукопоглинаючих матеріалів (наприклад, пористих панелей Quietstone), встановлення антивібраційних систем на колісних парах, застосування аеродинамічних обтічників для зменшення акустичного опору, а також монтаж шумозахисних бар'єрів вздовж колій. Важливу роль відіграє модернізація інфраструктури, зокрема електрифікація ліній і заміна застарілого рухомого складу, що дозволяє знизити енергетичні втрати та вібраційне навантаження. Ключовим аспектом є інтеграція європейських стандартів безпеки, які передбачають суворіші вимоги до якості матеріалів і систем моніторингу. Ефективна боротьба з шумом і вібрацією вимагає синергії технологічних інновацій, нормативного вдосконалення та підвищення екологічної свідомості працівників, що в цілому спрямовано на забезпечення сталого розвитку залізничного транспорту у відповідності до сучасних викликів.

Залізничний транспорт, будучи одним з найбільш екологічно орієнтованих видів транспорту, характеризується значно нижчими обсягами викидів парникових газів на одиницю перевезення порівняно з автомобільним чи авіаційним. Проте його експлуатація супроводжується низкою екологічних ризиків, зокрема шумовим забрудненням, викидами від дизельних

локомотивів, деградацією ґрунтів і водних ресурсів через витіки пального та мастил, а також порушенням природних ландшафтів під час будівництва інфраструктури. Основним джерелом атмосферного забруднення залишаються оксиди азоту, вуглецю та тверді частки, які генеруються дизельними двигунами, що становить близько 7–8% транспортних викидів. Для мінімізації негативного впливу запропоновано комплекс заходів, серед яких ключове значення має електрифікація ліній, впровадження енергоефективних технологій, систем очищення стічних вод і шумозахисних бар'єрів, а також використання екологічно безпечних матеріалів. Важливим напрямом є інтеграція європейських екологічних стандартів, які передбачають суворі вимоги до викидів, енергозбереження та моніторингу довкілля. Незважаючи на відносну стійкість залізничного транспорту, його подальша екологізація вимагає системного підходу, що поєднує технологічні інновації, державне регулювання та підвищення екологічної свідомості стейкхолдерів. Реалізація запропонованих заходів дозволить знизити антропогенне навантаження на екосистеми, забезпечити відповідність національних стандартів міжнародним вимогам і сприятиме переходу до моделі сталого розвитку транспортної галузі.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА НА ТЕМУ

«Аналіз та удосконалення технологічних процесів на сортувальній станції»

ВИКОНАВ: ЗДОБУВАЧ 3 КУРСУ, ГРУПИ ТТ-2

ОПП «ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ (НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ)»

НАЗАР ЮХИМЧУК

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: К.І.Н., ДОЦЕНТ

МАРИНА РУДЮК







Графік виконання технологічних операцій при обробці транзитного поїзда із зміною локомотивної бригади (без зміни локомотива)

№ п / п	Найменування операції	Час, (хв)	До <u>прибуття</u> поїзда	Після прибуття поїзда					Виконавці
				0	5	10	15	20	
1	Одержання від ДНЦ повідомлення про номер, час прибуття і призначення поїзда								ДСП
2	Оповіщення працівників станції, ПТО, ПКО, ТЧ про номер, час прибуття та колію приймання поїзда								ДСП
3	Вихід на колію приймання працівників, що беруть участь в обробці поїзда								Працівники станції, ПТО, ПКО, локомотивна бригада
4	Контрольний технічний та комерційний огляд состава, усунення несправностей	15							Працівники ПТО, ПКО
5	Прийом і здача локомотива та пакета з перевізними документами локомотивними бригадами. Скорочене випробування автогальм і відправлення поїзда	10							Працівники ПТО, локомотивна бригада
Загальна тривалість		15							

Графік обробки поїзда, що прибув в переробку однією групою ПКО та ПТО

№ п/п	Найменування операцій	Час (хв)	До прибуття	По прибуттю					Виконавці
				0	10	20	30	40	
1	Отримання з ЕОМ телеграми-натурного листа	3							Оператор ЕОМ
2	Отримання від сусідньої станції повідомлення про відправлення поїзда і інформація СТЦ, ПТО, ПКО, сигналістів про номер поїзда, час прибуття, колію приймання поїзда	2							ДСП
3	Вихід до колії приймання робітників, що беруть участь в обробці поїзда	3							Працівни-ки ПКО, ПТО
4	Списування складу поїзда на ходу і введення в ЕОМ повідомлення 05	3							Оператори ЕОМ
5	Закріплення складу	5							Працівни-ки станції згідно п.3.10. ТРА
6	Відчеплення поїзного локомотива	2							Локомо-тивна бригада
7	Приймання документів від машиніста (вилучення із бункера) і доставка в СТЦ	3							ДСП, працівни-ки СТЦ
8	Перевірка документів по розміченому ТНЛ, корегування, отримання відкорегованого ТНЛ, його перевірка	15							Оператори ЕОМ
9	Комерційний огляд складу	23							Працівни-ки ПКО
10	Технічний огляд складу	23							Працівни-ки ПТО
Загальна тривалість		30							

Графік обробки поїздів свого формування по відправленню однією групою ПКО та ПТО

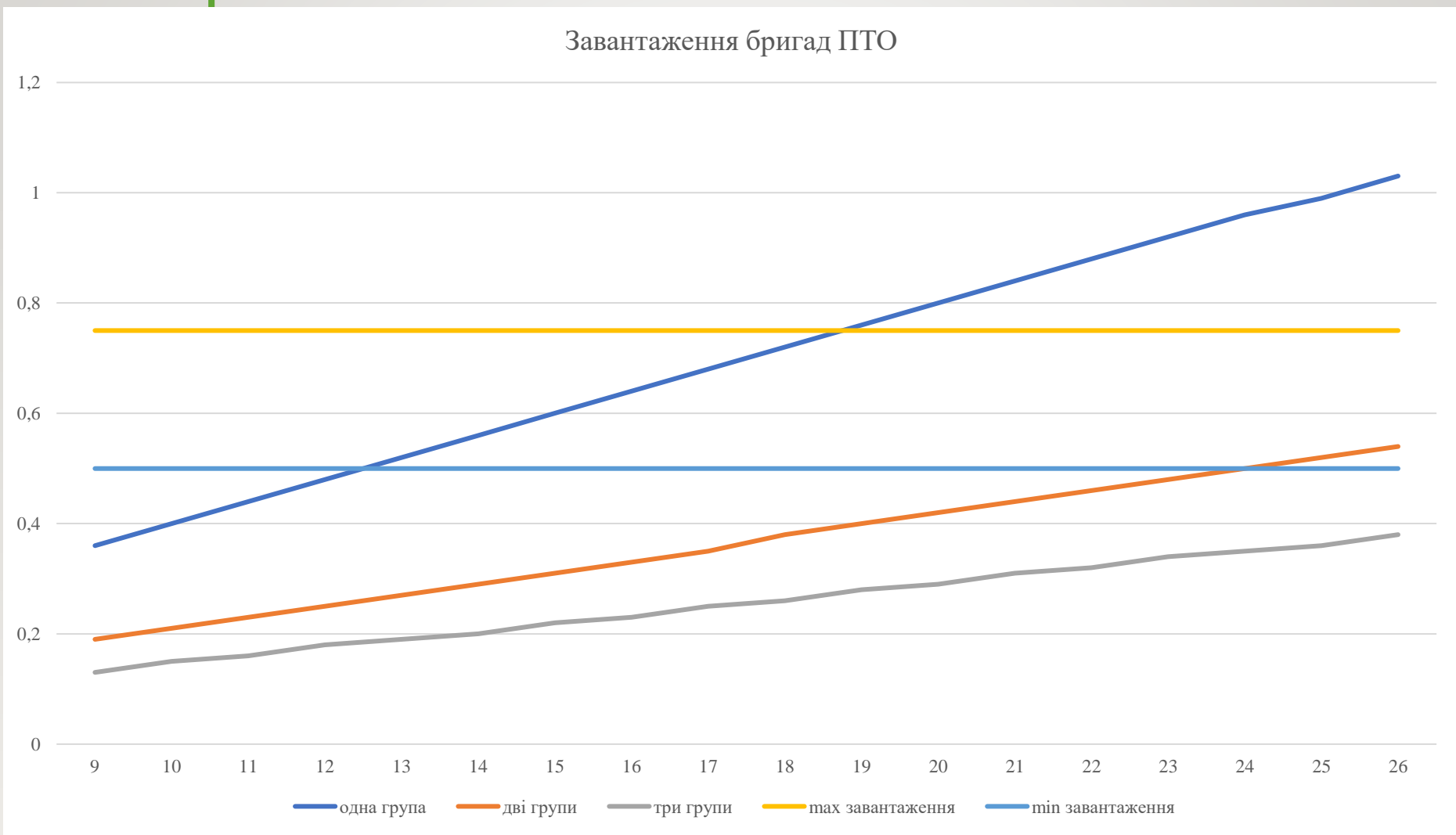
	Найменування операцій	Час, (хв)	До початку обробки	Обробка				Виконавці
1	Пересилка вантажних документів на пост відправлення	5						Працівники СТЦ
3	Контрольний технічний огляд состава і ремонт вагонів	20						Працівники ПТО
4	Контрольний комерційний огляд состава	20						Працівники ПКО
5	Причіплення поїзного локомотива	3						Локомотивна бригада
6	Випробування, навішування хвостових сигналів, отримання пакета з вантажними документами і відправлення	7						Працівники ПТО, Локомотивна бригада, ДСПП
Загальна тривалість		30						

Розрахунок пропускної спроможності станції

Для парної горловини час зайняття при прийманні поїзда з напрямку З на колію II парного приймально-відправного парку становить 7,5 хв., а при відправленні з колії I непарного парку в тому ж напрямку - 6,2 хв. Для пасажирських поїздів на колії 2п пасажирського парку цей час зростає до 8,1 хв. (прийом) та 7,8 хв. (відправлення), що пов'язано зі специфікою маневрів та інфраструктури.

Непарна горловина, яка обслуговує напрямки Кз, Кр, Г, демонструє подібну динаміку: час зайняття коливається від 6,5 хв. (відправлення на Кз з колії 2п) до 8,9 хв. (відправлення на Г по гілці V колії). Такі відмінності обумовлені різною конфігурацією маршрутів, довжиною шляхів та інтенсивністю використання колій. Наприклад, відправлення вантажних поїздів з парного приймально-відправного парку на напрямки Кз, Кр, Г займає від 6,8 до 7,5 хв, що відображає вплив геометрії стрілочних переводів та необхідність дотримання інтервалів безпеки.

Завантаження бригад ПТО при різній кількості груп оглядачів



Основні показники економічної доцільності визначення оптимальної кількості бригад ПТО, грн



Число груп	витрати на простій вагонів	витрати на утримання бригад оглядачів	сумарні витрати
1	3083301	648000	3731301
2	1622790	1296000	2918790
3	1135953	1944000	3079953



Колійна плита



Шумопоглинаючі бар'єри

Заходи забезпечення екологічної безпеки

Екологічні заходи:

1. Ці заходи спрямовані на зниження негативного впливу на навколишнє середовище. Вони можуть включати впровадження технологій для зменшення викидів, програми з озеленення, утилізацію відходів та інші ініціативи, що сприяють збереженню екосистем

Фінансові заходи

1. Включають управління бюджетом, оптимізацію витрат, контроль за фінансовими потоками та забезпечення прозорості у фінансовій звітності. Це може також стосуватися заходів з управління державним боргом або інвестиційними проектами

Організаційні заходи

1. Спрямовані на покращення внутрішньої структури організації, підвищення ефективності роботи, оптимізацію процесів та підвищення кваліфікації персоналу. Це може включати створення робочих груп, розробку нових політик або процедур

Правові заходи

1. Включають розробку та впровадження нормативно-правових актів, що регулюють певні сфери діяльності. Це може бути пов'язано з удосконаленням законодавства, запобіганням злочинам або забезпеченням правопорядку

Соціальні заходи

1. Спрямовані на покращення соціальних умов життя населення. Це можуть бути програми соціального захисту, підтримка вразливих верств населення, заходи з охорони здоров'я та освіти

Доповідь закінчено!

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!



Звіт подібності

метадані

Назва організації

State University of Infrastructure and technology

Заголовок

Аналіз та удосконалення технологічних процесів на сортувальній станції

Автор

Науковий керівник / Експерт

Назар ЮХИМЧУКМарина РУДЮК

підрозділ

State University of Infrastructure and technology

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

**25**

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

11097

Кількість слів

87027

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		23
Інтервали		0
Мікропробіли		0
Білі знаки		84
Парафрази (SmartMarks)		80

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Дослідження та удосконалення технологічних ліній сортувальної станції 11/30/2024 State University of Infrastructure and technology (State University of Infrastructure and technology)	103 0.93 %
2	Дослідження та удосконалення технологічних ліній сортувальної станції 11/30/2024 State University of Infrastructure and technology (State University of Infrastructure and technology)	84 0.76 %