

ризиків аварійних ситуацій, пов'язаних із неузгодженими діями інженерних служб, а також зниження витрат на відновлювальні роботи. Виконані в процесі дослідження розрахунки, вказують на:

– значне зниження аварійності у системах тепло-водопостачання та водовідведення (за рахунок автоматизованої розробки обґрунтованих програм точкових ремонтів ділянок мереж та обладнання, які мають найменший фактичний ресурс);

– зменшення втрат води (ефект досягається за рахунок комплексу заходів по зниженню тиску на насосних станціях другого підйому та в трубопроводах та зменшення кількості поривів та витоків);

– економію електроенергії (за рахунок використання інструментів розробки пусконаладжувальних заходів та оптимізації режимів роботи комунікаційних мереж).

Таким чином, інтерактивний генеральний план є потужним інструментом для підвищення операційної ефективності гірничого підприємства. Використання сучасних технологій та точних даних дозволяє оптимізувати виробничі процеси, знижувати витрати та підвищувати продуктивність окремих виробничих ланок та гірничого підприємства в цілому.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-88>

OPTIMIZATION OF THE RECEIPT OF SCRAP METAL DURING MILITARY ACTIONS IN UKRAINE

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПРИЙОМУ МЕТАЛОБРУХТУ ПІД ЧАС ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ В УКРАЇНІ

Vodopyanov V.S.,

*Student (group 051-23-1m),
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Водоп'янов В.С.,

*студент групи 051-23-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Tereshko Yu.V.,

*PhD (Economics), Associate Professor,
LLC “Technical university “Metinvest
polytechnic”, Zaporizhzhia, Ukraine*

Терешко Ю.В.,

*к.е.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

В сучасних умовах воєнного стану для зміцнення України та її подальшої відбудови після війни, необхідно активізувати зусилля щодо підтримки, стабілізації та розвитку економіки, зокрема у сферах металургії, енергетики та будівництва.

Металургійне виробництво вимагає якісної сировини, однією з яких є металобрухт. Цей матеріал повинен відповідати вимогам якості та безпеки, встановленим Національним стандартом «Метали чорні вторинні. Загальні технічні умови» (ДСТУ 4124-2022). Згідно з цим стандартом, металобрухт повинен бути підготовлений згідно заявленим критеріям та відповідати нормативам, не повинен містити конверсійний металобрухт (металобрухт воєнного походження), не містить шкідливі домішки. При виявленні невідповідності якості або наявності забороненого металобрухту подальша робота повинна бути зупинена.

Оцінка невідповідності та виявлення заборонених фрагментів у металобрухті, який надходить до металургійних підприємств, здійснюється в декілька етапів приймальною комісією. Це в свою чергу займає певний час який можливо скоротити за рахунок автоматизації процесу та впровадження новітніх методів та цифрових технологій. Зазначені впровадження безсуперечно будуть сприяти мінімізації впливу людського фактору та усунення помилок в оцінці що виникають під час візуального огляду металобрухту.

Основним із інструментів підвищення ефективності процесу приймання металобрухту є використання рентгенівських рамок. Рентгенівські рамки є потужним інструментом для контролю якості та безпеки металобрухту при прийманні в напіввагонах. Вони забезпечують точність обліку, підвищують безпеку та ефективність процесу та значно пришвидшують його. Однак, необхідно зазначити що застосування рентгенівських рамок потребують значних інвестицій та належного обслуговування і це є негативною стороною. Але з позитивної сторони погляду, застосування рентгенівських рамок може значно покращити процес приймання металобрухту, забезпечуючи високу якість кінцевої продукції.

Наступним методом у підвищенні ефективності операційної ефективності процесу приймання металобрухту може бути використання дронів та інших програм розпізнавання.

Розглянемо досвід деяких провідних компаній з приймання та переробки металобрухту, такі компанії у США як Sims Metal Management та Scrap Metal Services успішно впровадили та використовують дані технології.

Почнемо з методу використання рентгенівських рамок. Процес сканування полягає в тому що вагони з металобрухтом проїжджають через стаціонарні рентгенівські рамки або їх сканують мобільними системами. Процес не вимагає додаткових витрат часу і ресурсів на підготовку або маневрові роботи, також процес можливо поєднати із

зважуванням. Рентгенівське випромінювання дозволяє отримати зображення внутрішнього складу вагону і виявити заборонені предмети, такі як вибухові матеріали, газові балони, небезпечні метали. При цьому, використання AI та автоматизованого розпізнавання предметів значно скорочують процес знаходження небезпечних матеріалів або визначаються зони, які потребують додаткового огляду приймання металобрухту.

Використання дронів та програм розпізнавання для огляду металобрухту може бути високоефективним рішенням. Це рішення дозволяє зменшити операційні витрати, підвищити якість продукції та безпеку процесу, що робить його вигідним у довгостроковій перспективі.

Сьогодні ПрАТ «Камет-Сталь» використовує дронів для інспекцій та моніторингу своїх об'єктів. Дрони допомагають оцінювати запаси та ефективно управляти інвентаризацією.

Такі компанії як MMS Group (Німеччина), Veolia (Франція), Grimes Iron & Metal (США) активно розвиваються в цьому напрямку та інтегрують дану технологію в усі сфери свого виробництва.

Технології не стоять на місці тож у комплексі з використанням програм розпізнавання, штучного інтелекту та машинного зору, ці технології в змозі надати дуже потужний результат враховуючі низьку собівартість впровадження.

З початку військової агресії проблема вибухонебезпечних елементів в металобрухті стоїть дуже гостро. Не зважаючи на підвищений контроль на всіх етапах заготівлі металобрухту ризики потрапляння вибухонебезпечних фрагментів великі. Масштаб збитків для виробництва у разі потрапляння до виробничого процесу уявити дуже складно, а можливі травми отримані працівниками, взагалі не підлягає виміру. Вважаючи на довго строковість проблеми, адже ризики потрапляння вибухонебезпечних елементів, будуть актуальними і після закінчення війни.

Враховуючі існуючі ризики та позитивний досвід компаній по всьому світу, впровадження новітніх методів в прийманні металобрухту у поєднанні з існуючими методами, надають можливість підвищити якість та безпечність металобрухту який потрапляє до підприємств з обробки. Отже, впровадження цих методів вітчизняними підприємствами з обробки металобрухту будуть сприяти підвищенню ефективності обробки, безпеки виробництва та значно зменшать існуючі ризики у напрямку захисту безпеки співробітників.