

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Машинобудівний інститут, транспортний факультет
(повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра транспортних технологій
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра
(ступінь вищої освіти (освітній ступінь))

на тему

УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ
ВНУТРІШНЬОЗАВОДСЬКОЇ ДОСТАВКИ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ В
УМОВАХ ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»

Виконав: студент II курсу, групи Тз-313м
спеціальності (напряму підготовки)
275 «Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)»
(код і назва напряму підготовки, спеціальності)

Александров А.Д.
(прізвище та ініціали)

Керівник Кузькін О.Ф.
(прізвище та ініціали)

Рецензент Артюх О.М.
(прізвище та ініціали)

м. Запоріжжя
2018 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет
 (повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет машинобудівний інститут, транспортний факультет
 Кафедра транспортних технологій
 Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) магістр
 Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
 (код і назва)
 Напрямок підготовки 27 Транспорт
 (код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
 транспортних технологій

 проф. С.М. Турпак
23 11 2018 року

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Александрову Антону Дмитровичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення транспортно-логістичної підсистеми внутрішньозаводської доставки матеріалів в умовах ПАТ "Запоріжсталь"

керівник роботи Кузькін О. Ф., доцент
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 23 листопада 2018 року № 361

2. Строк подання студентом роботи 03.12.2018 2018 року.

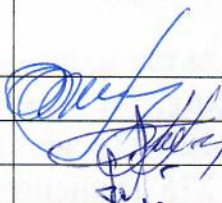
3. Вихідні дані до роботи сумого обсяги перевезень; сумого техно-логія вантажопереробки та транспортування; сумогой рухомий склад.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. аналітична частина; 2. основна частина; 3. пропонується транспортно-технологічна схема доставки матеріалів споживачам; 4. вибір і обґрунтування вантажно-розвантажувальних машин; 5. розрахунок вантажопотоків; 6. економічна частина; 7. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. схема лінійно-машинної ділянки УПВ ПАТ "Запоріжсталь"; 2. транспортні пакети матеріалів; 3. розвантажувальні транспортні пакети матеріалів на автотранспорті; 4. автомобільні транспортні засоби для доставки матеріалів споживачам; 5. транспортно-технологічний екземпляр; 6. Статистичний аналіз вантажопотоків; 7. діаграма пресинних вантажопотоків; 8. довідні графік роботи лінійно-машинної ділянки доставки матеріалів споживачам; 9. техніко-економічні показники.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Розділ 1, 2	Кузьокін О.Ф., доцент		
Розділ 3	Харченко Т.В., ст. викл.		
Розділ 4	Лазуткін М.І., доцент		

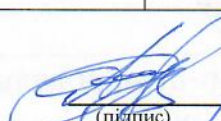
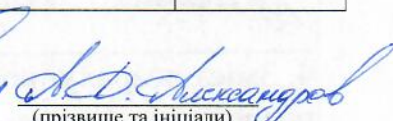
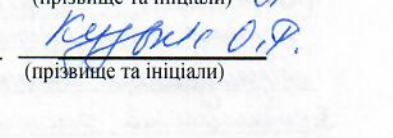
7. Дата видачі завдання _____ 2018 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Захист звітів зі стажування	24.09 - 04.10	
2	Аналітична частина	05.10 - 15.10	
3	Проектна частина	16.10 - 02.11	
4	Економічна частина	05.11 - 16.11	
5	Охорона праці	19.11 - 23.11	
6	Оформлення МР	26.11 - 30.11	
7	Отримання рецензій	03.12 - 12.12	
8	Захист магістерських робіт	11.12 - 20.12	

Студент

Керівник роботи

 (підпис)  (прізвище та ініціали)
 (підпис)  (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 92 с., 13 рис., 11 табл., 10 використаних джерел.

Об'єкт дослідження — склад пиломатеріалів управління підготовки виробництва ПАТ «Запоріжсталь».

Мета магістерської роботи — удосконалення технології вантажопереробки та організації перевезень лісоматеріалів автомобільним транспортом в умовах металургійного підприємства.

Методи дослідження — аналітичні, графічні, розрахунки з використанням ЕОМ.

В магістерській роботі проведено дослідження та розроблені пропозиції по організації вантажопереробки та доставки пиломатеріалів зі складу лісоматеріалів УПП ПАТ «Запоріжсталь» споживачам, якими є цехи та підрозділи розглядуваного підприємства. Вивчена існуюча транспортно-технологічна схема вантажопереробки на складі та система доставки пиломатеріалів одержувачам, вантажопотоки складу лісу за відправленням на основі прибутково-витратної облікової документації, виконано нормування часу на виконання транспортно-технологічних операцій. Запропоновано впровадити на складі попередню комплектацію транспортних партій вантажів та на ділянці видачі вантажів впровадити навантаження автомобільного транспорту пиломатеріалами електронавантажувачем. Запропоновані рішення дали позитивний економічний ефект.

СКЛАД ЛІСОМАТЕРІАЛІВ, КОЗЛОВИЙ КРАН, ЕЛЕКТРОНАВАНТАЖУВАЧ, КОМПЛЕКТАЦІЯ, МАРШРУТИ АВТОМОБІЛІВ, ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИТРАТИ

ЗМІСТ

	Завдання на магістерську роботу	2
	Реферат	4
	Вступ	7
1	Аналітична частина	8
1.1	Характеристика генерального плану та основи виробництва МК «Запоріжсталь».....	8
1.2	Характеристика управління підготовки виробництва підприємс- тва.....	12
1.3	Аналіз існуючої системи доставки лісоматеріалів.....	17
1.3.1	Організація складського господарства.....	17
1.3.2	Характеристика лісоматеріалів, умови їх зберігання і перевезення	19
1.3.3	Транспортно-технологічна схема доставки лісоматеріалів в цехи підприємств автомобільним транспортом.....	23
1.3.4	Характеристика парку рухомого складу на перевезеннях.....	29
1.4	Аналіз патентно-довідкової інформації.....	35
1.5	Недоліки існуючого становища і постановка задач у дипломному проекті.....	38
2	Основна частина.....	40
2.1	Пропонована транспортно-технологічна схема доставки пиломатеріалів споживачам	40
2.2	Вибір і обґрунтування вантажно-розвантажувальних машин.....	41
2.3	Розрахунок вантажопотоків.....	45
2.4	Технічне нормування операцій та робіт.....	52
2.4.1	Розрахунок тривалості комплектувальних та навантажувально- розвантажувальних робіт.....	52
2.4.2	Розрахунок тривалості руху автомобілів при доставці.....	59

2.5	Розрахунок потрібних складських площ для комплектування транспортних партій пиломатеріалів.....	65
3	Економічна частина.....	70
3.1	Розрахунок додатковий капіталовкладень.....	70
3.2	Розрахунок експлуатаційних витрат за існуючим варіантом.....	70
3.3	Розрахунок експлуатаційних витрат за пропонованим варіантом	74
3.4	Порівняння варіантів.....	76
4	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	79
4.1	Аналіз потенційних небезпек.....	79
4.2	Заходи по забезпеченню безпеки.....	81
4.3	Заходи з виробничої санітарії і гігієни праці.....	84
4.4	Заходи з пожежної безпеки.....	85
4.5	Заходи по забезпеченню безпеки у надзвичайних ситуаціях.....	86
4.6	Висновки з розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях»	87
	Висновки	90
	Перелік посилань	91

ВСТУП

Транспорт відіграє значну роль у розвитку економіки держави. Відповідно, він є невід'ємною частиною будь-якого підприємства. На підприємствах модернізуються старі та розробляються нові складські комплекси з урахуванням сучасних вимог. Розробляються спеціальні під'їзди та місця для навантажувально-розвантажувальних робіт. Постійно удосконалюється організація та управління перевізним процесом, оптимізуються технології роботи складів.

Основу внутрішньої логістики складу складає технологічний процес, тобто комплекс операцій, що послідовно виконуються, які зв'язані з підготовкою складу до прийому продукції, розвантаженням транспортних засобів, прийманням продукції, розміщенням її, організацією зберігання, комплектацією замовлень, підготуванням до відвантаження зі складу. Від того, наскільки ефективно будуть виконуватися ці операції, залежить робота інших відділів та служб підприємства, рівень логістичного сервісу, який надається одержувачам. У зв'язку з цим, перед керівництвом складського комплексу кожного підприємства стоїть задача оптимізації елементів технологічного процесу.

Дана магістерська робота присвячена аналізу та удосконаленню існуючої транспортно-технологічної схеми вантажопереробки пиломатеріалів на складі лісу цеху підготовки виробництва ПАТ «Запоріжсталь» та поліпшення внутрішньозаводських перевезень пиломатеріалів зі складу одержувачам автомобільним транспортом. Пиломатеріали широко використовуються у виробництві комбінату «Запоріжсталь», зокрема, для виготовлення транспортної тари та кріплення готової продукції в рухомому складі залізничного транспорту. Запропоновані рішення базуються на використанні сучасного підйомно-транспортного обладнання та технологій підготовки вантажів до відправлення одержувачам. Чітке та безперебійне постачання пиломатеріалів у цехи та підрозділи комбінату «Запоріжсталь» є запорукою його ритмічного функціонування.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальна характеристика підприємства та основного виробництва ПАТ «Запоріжсталь»

У травні 1929 року уряд країни приймає рішення про будівництво в Запоріжжі великого промислового комплексу чорної і кольорової металургії. Головним стає споруда Дніпровського промислового комбінату, куди спочатку входив завод листових сталей — сучасний металургійний комбінат «Запоріжсталь». Будівництво «Запоріжсталі» стартує в січні 1931 року. Проект нового заводу розроблений всесоюзним інститутом «Гіпромез».

16 листопада 1933 року — день народження комбінату «Запоріжсталь». На підприємстві задута перша домна — вона є на той час наймогутнішою в Україні, її обсяг — 960 кубометрів. Новий завод стає найбільшим у Європі металургійним підприємством, з проектною потужністю в 1,2 млн. т. чавуну і 1,4 млн. т. сталі.

У 1938 році на комбінаті «Запоріжсталь» входить в роботу перший у Європі безперервний стан гарячої прокатки тонколистової сталі. За своєю потужністю та пропускної здатності новий цех не має аналогів у Європі. У 1939 року входить в роботу цех холодної прокатки № 1. До 1940 року «Запоріжсталь» випускає 70 відсотків сталевих листів, що виробляється з усього в той час у країні. З цього моменту сільськогосподарське машинобудування і автомобілебудування країни отримало тонкий листовий прокат вітчизняного виробництва.

Друга світова війна 1939-1945 років перериває розвиток «Запоріжсталі». 18 серпня 1941 робота заводу була повністю зупинена. Післявоєнне відновлення комбінату «Запоріжсталь» стає пріоритетним завданням для країни. У червні 1947 входить до ладу відновлена доменна піч № 3, червні 1948-го — доменна піч № 4. До грудня 1949 року комбінат «Запоріжсталь» відновив сталеплавильне виробництво і вийшов на довоєнний рівень виробництва.

У серпні 1951 на «Запоріжсталі» входить в експлуатацію агломераційний цех, у 1957 році на комбінаті вперше в країні виробництво гарячекатаного листа переведено на рулонний спосіб. У 1965 році на комбінаті «Запоріжсталь» починає працювати центральна лабораторія обчислювальної техніки. Згодом обчислювальний центр підприємства першим у вітчизняній металургії вводить в дію керуючий комплекс «листопрокату», який відстежує рух металу в реальному часі.

У 1974 році в сталеплавильному виробництві комбінату «Запоріжсталь» введено в експлуатацію першу в Україні двохванну піч ДСА- 1, продуктивність якої в 2,5 рази перевищувала продуктивність звичайних печей. 3 лютого 1978 року на «Запоріжсталі» була виплавлено стомільйонного тонна сталі, 26 вересня виплавлена стомільйонна тонна чавуну з дня пуску домни № 1. 18 червня 1983 на безперервному чотирьохклітковому прокатному стані комбінату була прокатана стомільйонне тонна сталевих прокату.

У 1990-ті роки — час формування національної економіки — комбінат «Запоріжсталь» активно формує маркетингову діяльність, веде велику роботу з пошуку нових ринків збуту. До 1994 року на «Запоріжсталі» освоєно виробництво нових 19 видів гаряче- і холоднокатаного листа, стрічки для машинобудівної галузі України. У період 1990-х років на комбінаті «Запоріжсталь» йдуть процеси модернізації та автоматизації транспортного господарства. У 1992 році на залізничній станції «Східна» вводиться в експлуатацію автоматична система вагового контролю завантаження вагонів.

У 2003 році на комбінаті «Запоріжсталь» вводиться в дію система управління якістю, покликана привести якість продукції у відповідність з міжнародними стандартами. У 2008 році на комбінаті «Запоріжсталь» розроблена Інтегрована система менеджменту якості, екології та охорони праці, підтверджена сертифікатом компанії «Бюро Верітас Україна».

У 2008 році в доменному цеху металургійного комбінату «Запоріжсталь» починається будівництво установки для вдування пиловугільного палива. Установка входить в роботу в жовтні 2011 року.

2012 рік став визначальним для подальшого інноваційного розвитку комбінату «Запоріжсталь». На підприємство приходить новий, ефективний власник — група компаній «Метінвест». Генеральним директором підприємства призначено Ростислава Шурму, який має ефективний досвід роботи на металургійних підприємствах «Метінвесту».

На металургійному комбінаті «Запоріжсталь» розроблена і впроваджується програма з підвищення ефективності та модернізації виробництва, поліпшення умов праці та промислової безпеки. Починаючи з серпня 2012 року, на комбінаті відзначено зростання обсягів виробництва, підвищення ефективності, зниження собівартості продукції. Комбінат виходить на беззбитковий рівень виробництва.

ПАТ «Запоріжсталь» веде активну екологічну модернізацію виробничих фондів. Підприємство послідовно реалізує всі природоохоронні заходи в рамках тристоронньої угоди між комбінатом, Запорізькою обласною радою і міністерством екології та природних ресурсів України. Позначивши одним зі своїх ключових пріоритетів підвищення рівня промислової безпеки, ПАТ «Запоріжсталь» збільшив інвестування соціальних програм, що реалізуються на підприємстві. Починаючи з серпня 2012 року, для співробітників придбано новий спецодяг, засоби індивідуального захисту, на гарячих дільницях у цехах встановлені кондиціонери.

У жовтні 2012 року після тривалої перерви комбінат «Запоріжсталь» відновив співпрацю з Запорізьким річковим портом з відвантаження своєї продукції. У грудні 2012 року на ПАТ «Запоріжсталь» реалізований великий інвестиційний проект — входить в роботу сучасний високотехнологічний базисний склад вугілля комплексу установки із вдування пиловугільного палива в доменному виробництві. Повний обсяг інвестицій у реалізацію проекту ПВП — порядку 1 млрд. грн., включаючи базисний склад вугілля — 350 млн. грн.

У травні 2013 року на ПАТ «Запоріжсталь» завершено масштабний екологічний проект з модернізації агломераційного виробництва. Введено в дію

комплекс нового обладнання — агломераційну № 1, високотехнологічну газоочистку з двома потужними електрофільтрами, екстаустерне відділення і компресорну станцію. Екологічний ефект — зниження викидів пилу і газу в атмосферу на рівні до 10% від загальної кількості викидів комбінату. Обсяг інвестицій в проект — 240 млн. грн.

У жовтні 2013 ПАТ «Запоріжсталь» підписав контракт з українським виробником на виконання робіт з постачання та монтажу газоочисного обладнання для агломераційної машини № 2. У найближчих планах металургійного комбінату «Запоріжсталь» — заміна застарілого мартенівського способу виробництва сталі на сучасний конвертерний цех.

Виробничі потужності «Запоріжсталь» складають: агломераційний цех (6 агломераційних машин), доменний цех (4 доменні печі), мартенівський цех (7 мартенівських печей і 1 двохванний сталеплавильний агрегат), цех підготовки составів, обтискний цех, цех гарячої прокатки тонкого листа, цех холодної прокатки № 1, цех холодної прокатки № 3.

У агломераційному цеху комбінату виробляється основний залізорудний агломерат. Практично всі процеси виробництва агломерату автоматизовані. Доменне виробництво щорічно виплавляє близько 3,8 млн. т чавуну. Відмінною особливістю чавуну виробництва ПАТ «Запоріжсталь» є низький вміст у ньому сірки і фосфору.

Виробництво мартенівського цеху становить близько 4,0 млн. т сталі/рік. Мартенівські печі використовують природний газ. Сталь продувається киснем і аргоном. Виплавлена сталь розливається в злитки масою до 18,6 т, які використовуються для виробництва листового прокату.

Цех гарячої прокатки тонкого листа виробляє гарячекатаний прокат в листах і рулонах товщиною від 2,0 до 8,0 мм. Цех гарячої прокатки тонкого листа оснащений агрегатами для забезпечення постачання прокату в листах і рулонах. Безперервний тонколистовий стан «1680» максимальної виробничою потужністю 3,7 млн. т. на рік призначений для виробництва гарячекатаних смуг товщиною 2,0–8,0 мм, шириною 860–1500 мм, масою рулону до 16 т. На

трьох профілегибочних агрегатах виробляється більше 500 типорозмірів холодногнутих профілів з вуглецевих і низьколегованих марок сталі товщиною від 1,0 до 8,0 мм і з шириною розгортки профілю до 1440 мм.

Цех холодної прокатки № 1 виробляє холоднокатаний плоский прокат товщиною від 0,5 до 2,0 мм, шириною від 850 до 1500 мм в листах завдовжки до 4000 мм і в рулонах масою до 16 т, а також холоднокатану стрічку товщиною від 0,2 до 2,0 мм. У ЦХП № 1 на безперервному чотирьохкільтовому стані «1680», двох однокільтових реверсивних станах «1680» і «1200» і двох безперервних вузькосмугових чотирьохкільтових станах, двадцятивалковому стані «1700» і двох безперервних вузькосмугових чотирьохкільтових станах «450» і «650» виробляється холоднокатаний прокат з вуглецевої і низьколегрованої сталі. Цех оснащений засобами для дресування, поперечного різання і подовжнього розпуску, що забезпечують поставку холоднокатаного прокату товщиною від 0,2 до 2,0 мм, шириною від 10 до 1500 мм і довжиною листа до 3950 мм, а також рулонів масою до 15 т.

Цех холодної прокатки № 3 на стані «2800» виробляє холоднокатаний лист товщиною від 1,5 до 5,0 мм, шириною 1000–2300 мм і довжиною до 3500 мм з вуглецевих марок сталі. У складі цеху мається спеціалізоване відділення з виробництва шліфованих і полірованих листів і рулонів. Максимальна річна виробнича потужність комбінату по гарячекатаному прокату — до 3,6 млн. т, по холоднокатаному прокату — 1 млн. т, по холодногнутих профілях — до 500 тис. т.

1.2 Характеристика управління підготовки виробництва підприємства

Підготовка виробництва — це процес безпосереднього прикладання праці колективу працівників з метою розробки та організації випуску нових видів продукції або модернізації виготовлених виробів.

Процес підготовки виробництва за своєю структурою неоднорідний і складається з безлічі процесів з різним вмістом. Класифікувати часткові процеси підготовки виробництва можна за видами і характером робіт, просторово-тимчасовому і функціональному ознаками, стосовно об'єкту управління.

Сьогодні управління підготовки виробництва відіграє важливу роль в організації всього технологічного процесу комбінату «Запоріжсталь». Основним завданням і метою діяльності управління є:

- забезпечення приймання на підприємство товарно-матеріальних цінностей, їх зберігання та відпуску структурним підрозділам;
- забезпечення централізованої доставки в структурні підрозділи необхідних основних і допоміжних матеріалів;
- забезпечення приймання, вивантаження та доставки матеріалів залізничним транспортом;
- організації роботи базисного складу вугілля, що забезпечує сировиною установку із вдування пиловугільного палива в доменні печі, вугіллям АШ і пісками — структурні підрозділи підприємства;
- виробництво пиломатеріалів, піддонів, тріски та столярних виробів;
- організація охорони праці відповідно до вимог чинних міжнародних стандартів, законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці.

До складу управління з підготовки виробництва входить: лісопильна дільниця, виробництво тріски технологічної, переробка мануфактури, склади УПВ, виробництво столярної майстерні, ділянка централізованих перевезень, вуглепідготовка, пакування відходів деревини, склади капітального будівництва, дільниця регенерації масел.

Характеристика складів управління підготовки виробництва наведена у таблиці 1.1. До складу УПВ входять 18 складів загальною площею 48514 м², з них 25474 м² займають закриті склади.

Блок складів вогнетривів і феросплавів знаходиться в північно-східній частині складського господарства. Склади вогнетривкої цегли являють собою навіси на металевих опорах висотою 6 м. Зберігання феросплавів здійснюється

на відкритому майданчику навалом. У блоці складів УПВ є навіс для зберігання для зберігання паперу обсягом 8175 м³ і площею 1635 м².

Склад сипких матеріалів має введення залізничної колії всередину складу й займає 2193 м² території. У західній частині УПВ знаходяться склади інструмента, тарно-штучних вантажів, спецодягу. Склади лакофарбових матеріалів і кольорових металів перебувають у центрі складського господарства.

Значну територію УПВ займає лісопильна ділянка. Вона містить склад готової продукції розміром 30×18 м. Характеристика складів УПВ наведена у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 — Характеристика складів УПП

№ складу	Назва складу	Тип будівлі	Основні види вантажів
1	2	3	4
153	металевих виробів	критий	скоб'яні вироби, цвяхи, шурупи, посуд, тканини, вогнегасники, контрольно-вимірювальна апаратура
159	лісосклад	відкритий	ліс круглий, пиломатеріали
160	палива	закритий	бензин, дизпаливо
161	сипкі вантажі	відкритий	феромарганець, феросиліцій, пісок
163	металобаза	відкритий	металопрокат, труби
165	вогнетриви	критий, відкритий	вогнетриви, цегла, фасонні вогнетривкі вироби
167	спецодяг	критий	спецодяг, головне вбрання,
169	електричні матеріали	критий	лампи, розетки, запобіжники, електроарматура
172	інструмент	критий	інструмент різальний, вимірювальний, слюсарний

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4
173	металеві вироби	критий	болти, гайки, троси, ланцюги, папір
174	мастила	критий	мастила, оливи
175	гумовотехнічні вироби	критий	шланги, стропи, миючі засоби, параніт, сода кальцинована
176	лакофарбовий	критий	лаки, фарби, оліфа, клей
180	сантехніка	критий, відкритий	засуви, крани, вентиля, мило, змішувачі, сантехнічна арматура та вироби

Лісопилна ділянку управління підготовки виробництва здійснює:

- розпилювання на лісопилних рамах круглих лісоматеріалів (ліс круглий листяний, хвойний довжиною 3 м, 4 м, 6 м.) На пиломатеріали загального призначення (брус перерізом 120х120 мм, 100х100 мм, 80х100, 80х80 мм; довжиною від 0,3 м до 6 м; дошка товщиною 25–65 мм.), відповідно з ГОСТ 2695-83, 24454-80, ГОСТ 18288-87, технологічною інструкцією ЦТІ-ЦПП-01-11, технологічною картою;
- забезпечення структурних підрозділів комбінату, відповідно до щомісячних і щорічними заявками цехів, їх графіками поставки, виробленими пиломатеріалами для технологічних, ремонтних і інших потреб, у тому числі для виробництва дерев'яних піддонів для відвантаження металопрокату та столярних виробів;
- реалізацію супутніх малогабаритних пиломатеріалів згідно ТО 14-226-299-09 (дошка, брусок 50х50 мм, довжиною до 1200 мм.) і технологічних відходів лісопилного виробництва (дрова по ТО 14-226-299-04, тирса, та ін.) стороннім споживачам.

Ділянка з виробництва тріски технологічної управління підготовки виробництва здійснює виробництво узгоджених з відділом продажів обсягів тріски технологічної з відходів виробництва лісопильного ділянки (дрова, відходи) у відповідності з технологічною інструкцією ЦТІ-УПВ-04-10, для реалізації стороннім споживачам, згідно укладених договорів.

Тарна майстерня цеху підготовки виробництва здійснює приймання і вхідний контроль вступників пиломатеріалів від лісопильного ділянки УПВ, виробництво піддонів різних марок і типів для упаковки металопрокату комбінату, відпуск готової продукції (піддонів) в прокатні цехи комбінату для упаковки металопрокату комбінату, виробництво піддонів для реалізації стороннім споживачам згідно укладених договорів.

Столярна майстерня управління підготовки виробництва здійснює на підставі річних і щомісячних заявок від цехів комбінату приймання і вхідний контроль вступних пиломатеріалів від лісопильного ділянки УПВ, виробництво столярних виробів для господарських потреб підрозділів комбінату, для виконання поточних і капітальних ремонтів, згідно затверджених по комбінату норм витрат на виробництво, виробництво технологічних виробів для забезпечення прокатки і відвантаження металопрокату, згідно затверджених по комбінату норм витрати на виробництво.

Ділянка складів управління підготовки виробництва здійснює забезпечення приймання, вивантаження, складування та зберігання сировини і матеріальних цінностей із застосуванням засобів механізації, відповідно до вимог, що пред'являються до складських операціях, організацію раціонального зберігання, внутрішнього транспортування, упакування і підготовки сировини і матеріалів до відвантаження, організацію належного складування та укладання вантажів відповідно до розроблених карт, схем, інструкцій, з дотриманням габаритів, забезпечення на складах збереження сировини і матеріалів від розкрадання, пошкодження і псування, контроль режимів і способів зберігання матеріалів.

Ділянка централізованих перевезень цеху підготовки виробництва здійснює оперативне планування доставки матеріалів у цеху-споживачі, оперативне керівництво виконання змінного завдання з перевезення вантажів, оперативний облік і контроль за кількістю і найменуванням перевезених вантажів, контроль за раціональним використанням транспорту і тари для комплектації, вжиття заходів щодо забезпечення точного кількісного обліку відправляються в цеху-споживачі матеріалів, своєчасне подання заявок управлінню автомобільного транспорту (щорічно, щомісяця, щодоби) і розподіл фактичних витрат управління автомобільного транспорту цехам і службам комбінату за необхідні транспортні послуги.

1.3. Аналіз існуючої системи доставки лісоматеріалів

1.3.1. Організація складського господарства

Виробничо-господарська діяльність підприємств обумовлюється не тільки ефективністю підготовки та організації основного виробництва, але і високим рівнем його технічної підготовки. До системи технічного обслуговування виробництва відносять: ремонтне, інструментальне, енергетичне, транспортне, складське і тарне господарства. Складське господарство підприємства виконує функції зі зберігання, обліку і контролю руху матеріально-технічних ресурсів, що надходять на підприємство, і готової продукції. Ці функції складське господарство повинно виконувати якісно, у встановлені терміни і з мінімальними витратами (у загальному на складське обслуговування припадає 25% загального обсягу допоміжних виробничих робіт). Ці три показники і є власне критеріями функціонування складського господарства.

Організація складського господарства включає наступні роботи:

- аналіз виробничої структури підприємства на предмет прямоочності, пропорційності, безперервності і ритмічності виробничих процесів;

- визначення номенклатури та типу складських приміщень;
- розробка схем розміщення нових складських приміщень, їх проектування, будівництво;
- розробка оперативно-календарних планів роботи складських приміщень;
- організація обліку та контролю руху матеріальних потоків через склади;
- організація видачі та доставки вантажів до споживачів;
- експлуатаційні потреби складського господарства;
- аналіз ефективності роботи складського господарства, розробка та впровадження пропозицій щодо поліпшення його роботи.

Основними напрямками підвищення якості та ефективності роботи складського господарства є:

- спеціалізація складських робіт в рамках підприємства, об'єднання, галузі;
- поглиблення предметної та функціональної спеціалізації виробництва, розвиток кооперування;
- підвищення рівня автоматизації виробництва і управління;
- вдосконалення нормування, обліку і контролю використання матеріальних засобів, мотивація підвищення їх ефективності;
- вибір економічного стимулювання роботи бригад і окремих працівників складського господарства;
- скорочення середнього віку складських приміщень і збільшення питомої ваги нових складів;
- зміцнення трудової дисципліни.

Склад пиломатеріалів представляє собою комплекс будівель і споруд, схема якого зображена на рисунку 1.1.

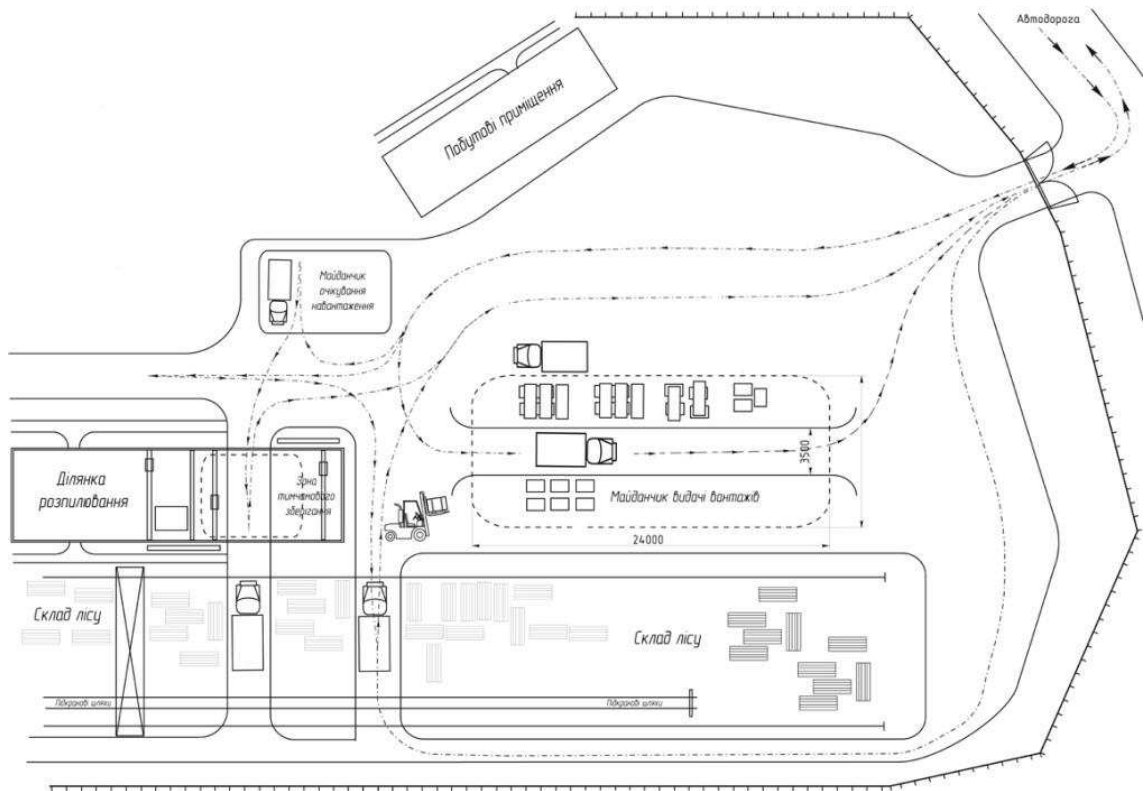


Рисунок 1.1 — Схема лісопильної ділянки

1.3.2 Характеристика лісоматеріалів, умови їх зберігання і перевезення

Деревина — це органічний матеріал рослинного походження, що представляє собою складну тканину деревних рослин. Вона становить основну масу стовбура дерева. Достоїнствами деревини є відносно висока міцність, мала об'ємна маса і, отже, висока питома міцність; гарний опір ударних і вібраційних навантажень; мала теплопровідність і, отже, хороші теплоізоляційні властивості; хімічна стійкість; хороша технологічність (легкість обробки та виготовлення виробів). До недоліків деревини слід віднести гігроскопічність, тобто здатність вбирати вологу, і виникає через зміни вологості нестабільність властивостей і розмірів (усушка і набухання), а також відсутність вогнестійкості, неоднорідність будови, схильність до гниття.

Об'ємна маса деревини залежить від вологості і породи дерева. Вологість деревини (%):

- мокрою 100 і більше;
- свіжозрубаної 35-40;
- повітряно-сухої 15-20;
- кімнатний-сухий 8-13.

Доставка пакувальних лісоматеріалів виконується рухомим складом УАТ комбінату за попередніми і поточним заявками цехів-замовників. Вид вантажу — лісоматеріали листяних порід дерева. Ці лісоматеріали являють собою брус різних розмірів, отриманих розпилюванням без подальшої обробки. На одній із сторін бруса в поздовжньому напрямку фрезерується паз шириною 35 мм, на глибину до 5 мм під сталеву бандажну стрічку.

Вологість лісоматеріалів не зумовлюється. За технологією обробки вихідна сировина замочується перед обробкою.

Довжина лісоматеріалів різна і може становити 1200 мм, 1400 мм, 1700 мм (будь-який розмір на вимогу замовника). Брус покладений зв'язками (пачками) з розмірами 800x800xL мм або 1000x1000xL мм, по 100 штук у пачці. Перетин бруса 80x80 мм або 100x100 мм. Маса зв'язки бруса буває різною залежно від вологості і породи деревини, але до розрахунків будуть прийматися такі значення: щільність деревини листяних порід 1,275 кг/м³, маса зв'язки — за показаннями кранових ваг, тон або кг, розрахункова).

Зв'язка утримується сталевую бандажною стрічкою. За допомогою цієї стрічки утворюється вантажний пакет, але кількості стрічок обв'язки недостатньо для збереження габаритних розмірів вантажного пакета в процесі транспортування. Для цього необхідно додати ще 2 смуги обв'язки з торцевих сторін пакета із застосуванням фанерних торцевих щитів розмірами 800x800 мм. Такі щити можна використовувати як багатооборотні засоби пакетування (прокладки). Одним з видів своєї продукції є деревоволокнисті плити товщиною 5мм, які можуть бути використані з цією метою.

В якості вантажозахоплювальних пристроїв використовуються комбіновані стропи із сталевого троса діаметром 12 мм і ланцюги (з довжиною ланки 30 мм), або стропи з гаками.

На підприємстві в письмовому вигляді повинен бути визначений список осіб, відповідальних за нормування витрат сировини на виробництво одиниці продукції. Система нормування витрат сировини на підприємстві повинна забезпечувати коригування норм витрат при зміні розмірно-якісних показників сировини і специфікації продукції. Допустима похибка нормування витрат сировини: відхилення обсягу продукції, фактично виробленої за звітний період, від обсягу продукції, обчисленої за обсягом сировини, витраченого за звітний період, і за нормами витрат, що діяли в звітний період, не повинно перевищувати 5% від обсягу фактично виробленої продукції.

Для лісозаготівельного виробництва використовують наступний норматив: відхилення обсягу круглих лісоматеріалів, фактично заготовлених на відведеній в рубку ділянці, від обсягу, зазначеного в лісорубного квитка, не повинно перевищувати 10% від обсягу лісоматеріалів, зазначених у лісорубному квитку. При порушенні зазначених вище допустимих похибок проводять аналіз причин, що викликали які не допускаються відхилення обсягу, і, при необхідності, коректують норми витрат сировини.

Зберігання і складування лісоматеріалів — це сукупність заходів щодо забезпечення прийнятних умов утримання та запобігання їх ушкоджень, починаючи з етапу виробництва і протягом усього періоду їх обробки аж до виготовлення кінцевої продукції. Деревна сировина і готові лісоматеріали можуть зберігатися на спеціально обладнаних лісових складах або на лісосіках.

Круглі лісоматеріали, одержувані за допомогою поперечного поділу, укладаються в штабелі. При виборі типу і розміру штабеля керуються умовами найкращою збереження деревини, які можливі при тому чи іншому способі укладання матеріалів. Крім цього також враховуються технічні можливості штабелюючих установок, забезпечення безпечних умов для протікання робочого

процесу і розміри складської площі. Розрізняють наступних типи штабелів: щільні, рядові, щільно-рядові, пачкові, пакетні.

Укладання щільними штабелями здійснюється без прокладок. Такий тип характеризується хорошою місткістю. Рядові штабелі лісоматеріалів укладаються паралельними рядами, між якими організовуються кілька прокладочних ліній (2-3). Щільно-рядові штабелі укладаються багат шаровими рядами і між ними робляться горизонтальні прокладочні лінії. Тут же слід зазначити, що цей тип штабелів займає проміжне місце між щільними і рядовими штабелями. Це обумовлено рядом критеріїв, серед яких циркуляція повітря, ступінь місткості і можливість механізації робочого процесу.

Пачкові штабелі укладаються пачками, а відокремлюються один від одного за допомогою горизонтальних, вертикальних і похилих прокладочних ліній. Цей тип укладки, а також і розбирання таких штабелів, вимагає застосування спеціального обладнання - кранів або лебідок з канатними стропами.

Пакетні штабелі укладаються рядами паралельно або перпендикулярно один до одного. Вони являють собою пакети певних розмірів і форм, закріплені фіксатором. У ролі останнього можуть бути використані обв'язки, контейнери та ін.

Що стосується інших видів деревинних матеріалів, то короткомірний сортимент (короткі круглі, колоті лісоматеріали) можуть зберігатися як у стопах, так і в звичайних купах. У купах також зберігають порубкові залишки і тріску.

Тривале неправильне зберігання лісоматеріалів у весняно-літній період може спричинити утворення вад деревини.

Серед найбільш поширених пошкоджень можна виділити наступні види:

- червоточини (пошкодження, викликані комахами-шкідниками);
- грибні поразки (забарвлення і гниль);
- поразки, викликані фізико-хімічними процесами (хімічна забарвлення);
- розтріскування в результаті усушки (тріщини збоку і з торця).

Відразу ж варто відзначити, що найбільш прийнятним варіантом є зберігання лісоматеріалів на лісових складах. Укладання хлистів на складах здійснюється з метою формування міжсезонних запасів. Ці запаси потрібні для забезпечення безперебійного функціонування обладнання при їх первинній обробці. Укладання деревного матеріалу може проводитися пачками і розсипом. При цьому пачками матеріал може укладатися комлями в одному напрямку, вразнокомеліцу у вигляді клітин, вразнокомеліцу рядами на прокладках. Розсипом матеріал може бути покладений вразнокомеліцу як з прокладками, так і без них. Від способу укладання і виду деревного матеріалу залежить коефіцієнт повнодеревинності штабеля.

Формування штабелів здійснюється з урахуванням породи деревини та її розмірів. У хвойних порід допустима укладання в штабелі сортиментів, що мають різницю в довжині до 1 метра. У листяних цей показник становить 0,5 метрів. Створення сортиментів на лісових складах може здійснюватися у фронті відвантаження та в цехах переробки. Останнє можливо після розкряжування хлистів і розподілу сортиментів за сортами. Сортиментна технологія передбачає формування штабелів відразу після приходу сортиментів з лісосіки. Укладання коротких лісоматеріалів може проводитися рядовими штабелями, в щільні дровітні, у вигляді клітин, в контейнери або пакети з фіксаторами.

1.3.3 Транспортно-технологічна схема доставки лісоматеріалів в цехи підприємств автомобільним транспортом.

На основі укрупнених технологічних схем вантажопереробок розробляють транспортно-технологічні схеми із зазначенням конкретних типів приймальних пристроїв, складів, транспортних засобів, засобів механізації та автоматизації навантажувально-розвантажувальних і складських операцій.

При розробці транспортно-технологічних схем необхідно орієнтуватися на:

- застосування сучасних методів організації й управління процесами по переробці вантажів;
- застосування високоефективних систем навантажувально-розвантажувальних засобів і технологічних процесів;
- скорочення кількості навантажувально-розвантажувальних, перевантажувальних внутрішньо складських операцій;
- використання навантажувально-розвантажувальної техніки та обладнання, що випускається серійно, типових технологічних та інших рішень, типових складів.

Цехи-замовники кожного дня оцінюють кількість лісоматеріалів, які в них залишилися і які їм необхідні на наступну добу. Після цього, цехи подають заявки на формування замовлення на склад. Подача заявки здійснюється ввечері і робиться у кубічних метрах. Ґрунтуючись на заявках, на складі починають формувати замовлення. Формування замовлення починається вночі, і в першу чергу формується замовлення яке більш затребувано.

Після формування замовлення його переміщують ближче до місця навантаження на автомобільний транспорт. У розпорядженні УАТ є два автомобілі, які займаються перевезенням лісоматеріалів. Автомобілі під'їжджають до місця навантаження і козловий кран завантажує автомобіль. Після того як автомобіль завантажений, він вирушає до цеху-замовника. По приїзду у цех замовника, лісоматеріали вивантажують козовим краном, що є у розпорядженні одержувачів.

Автомобільний транспорт працює щодня. Тривалість робочого дня водіїв вантажних автомобілів становить 12 годин. Тривалість роботи ділянок УПВ: 16 годин. Норма завантаження одного автомобіля складає 4 м³ деревини (вантажними пакетами). Поставка визначається замовниками, і вантаж доставляється до замовника (у зазначений цех). Вантажі замовляються з розрахунку забезпечення роботи цеху (дільниці відвантаження готової продукції) протягом 2-х годин наступного дня. Детально все відображено у графіку спільної роботи автомобілів і навантажувального обладнання.

Терміни прибуття та відправлення вантажів, протягом доби, по цехах споживачам не нормуються, але за сформованими протягом багатьох років тенденціям, робота розподілена не рівномірно до і після обіду. Все залежить від кількості заявок, що надійшли на вантаж.

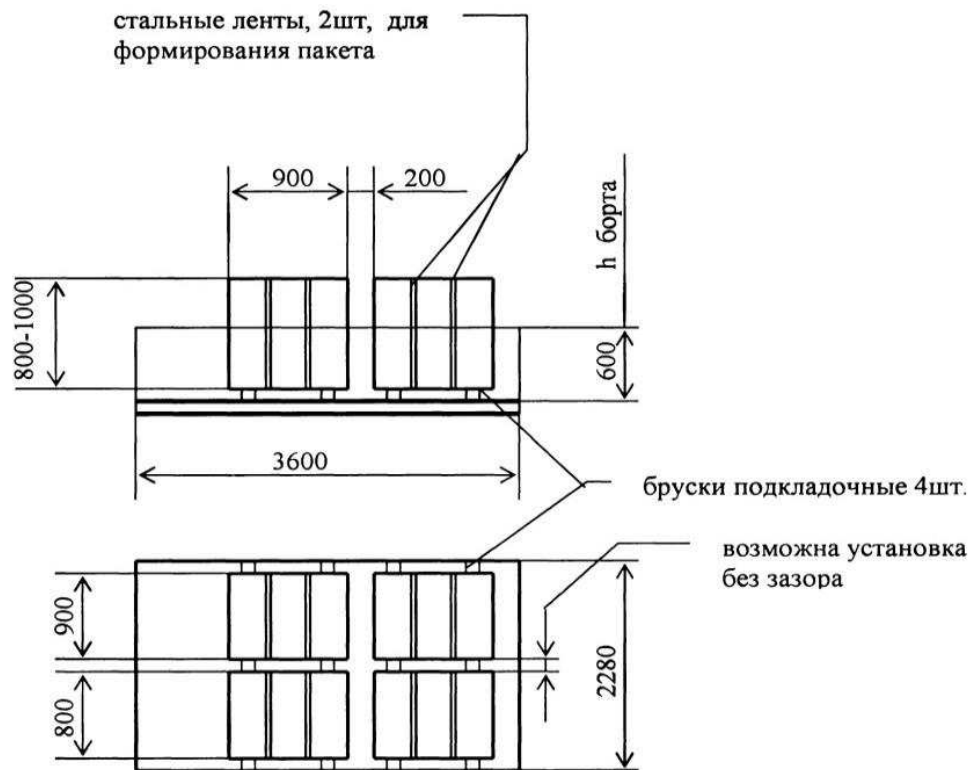


Рисунок 1.2 — Розташування пиломатеріалів в кузові автомобіля ЗіЛ-130

Збільшена відстань між переднім бортом і пакетами вантажів пояснюється знаходженням стропальника (оператора кран балки) на кузові автомобіля при навантаженні у критому складі пиломатеріалів.

Перевезення більше 4-х пакетів вантажу з розмірами, не практикується, оскільки не дозволяє вантажопідйомність автомобіля. Крім того, при більш щільній установці пакетів на кузові автомобіля можуть мати місце пошкодження і заклинювання бортів, а також немає можливості підвести строп під пакет вантажу.

Використовується прийом одночасного застроплення 2-х вантажних пакетів при розвантаженні транспорту.

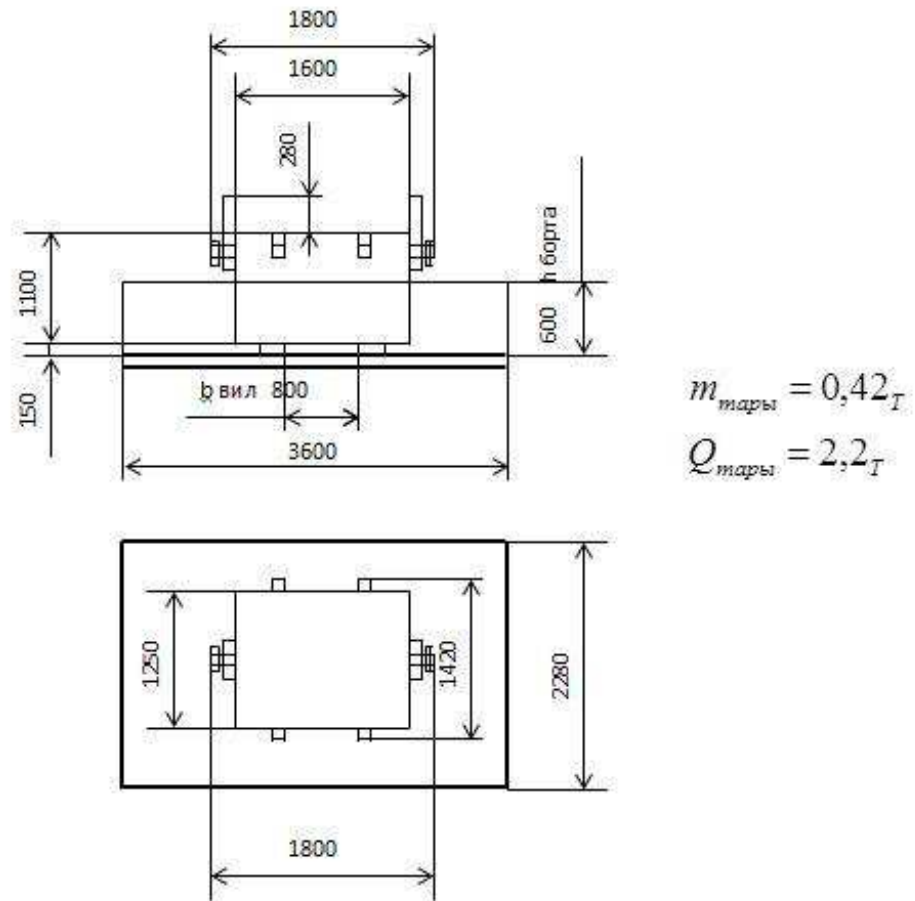


Рисунок 1.3 — Контейнер багатооборотний для бруса і обрізки

Такий контейнер встановлюється на кузов один. На ділянці розпилювання лісоматеріалів таких контейнерів всього 2 шт. Один з них постійно зайнятий під відходи (різного роду обрізки деревини). Другий використовується як тара для перевезення короткомірного бруса (300 мм і менше).

Піддони для рулонів і листового металопрокату в пачках широко застосовуються для упаковки прокату. Трьох сталевих стрічок обв'язки достатньо для того, щоб пакет пиломатеріалів зберігав свої геометричні розміри в процесі транспортування автомобільним транспортом.

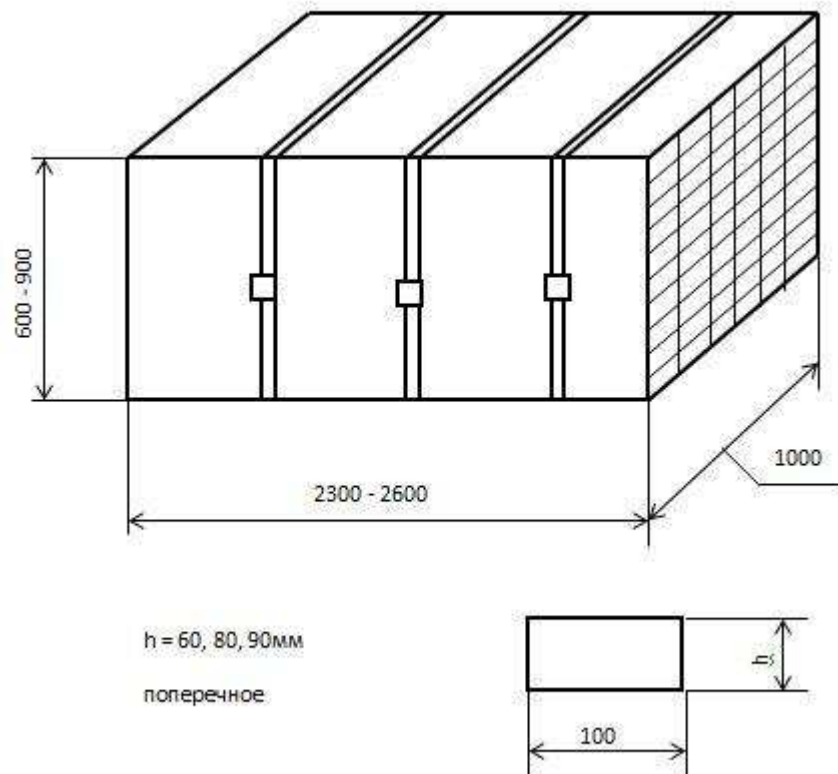


Рисунок 1.4 — Загальний вигляд пакета пиломатеріалів

На кузов автомобіля пакет укладається на підкладкові бруски, які постійно знаходяться в кузові і використовуються при перевезенні будь-яких із зазначених пакетів лісоматеріалів. При перевезенні контейнера бруски підкладкові розташовуються так, щоб опорні підставки контейнера встановлювалися безпосередньо на настил вантажної платформи автомобіля.

Взаємне розташування пакетів вантажу повинно забезпечувати можливість вільного закривання бортів кузова і вільне застосування вантажозахватних пристосувань.

Кількість пакетів лісоматеріалів, що укладаються на кузов автомобіля — 2 шт. Розташування їх на кузові показано на рисунку 1.5.

При укладанні необхідно витримувати відстані між пакетами і бортами не менше 150 мм, для використання стропів.

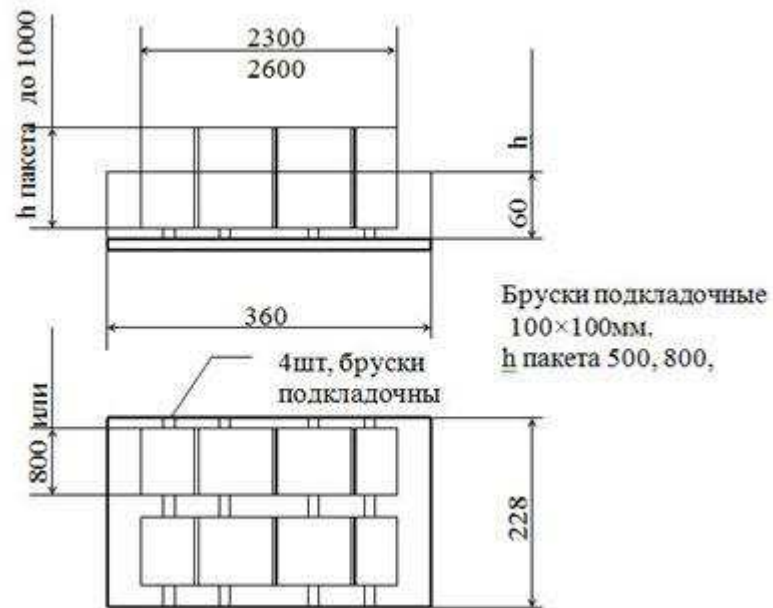


Рисунок 1.5 — Розташування пакетів пиломатеріалів довжиною $L = 2300$ мм у кузові автомобіля ЗІЛ-130

У пропонованому варіанті, можливо, може бути застосована установка у кузов чотирьох перепакувальних вантажних місць. Тобто у 2 яруси, уздовж кузова, з використанням кріпильних ременів.

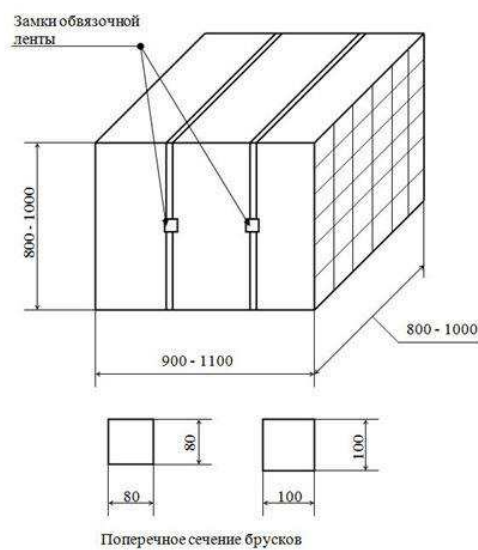


Рисунок 1.6 — Пакет бруса пакувального $L = 900 - 1100$ мм без торцевих фанерних щитів

Відсутність торцевих щитів-обкладок, призводить, найчастіше, до розформування пакета вантажу в шляху прямуювання. Це викликано наявністю на шляху руху великої кількості залізничних переїздів.

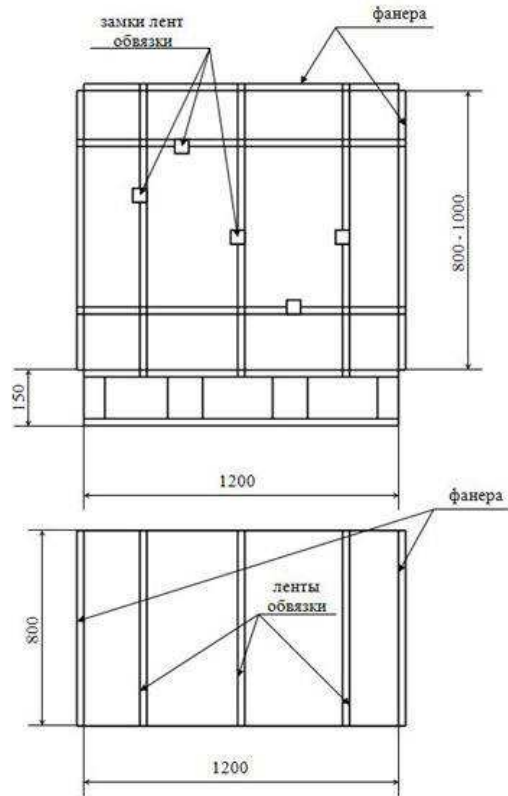


Рисунок 1.7 — Брус перерізом 300 мм на дерев'яному піддоні з торцевими фанерними щитами.

1.3.4 Характеристика парку рухомого складу на перевезеннях

Основним завданням заводського транспорту є повне і своєчасне задоволення потреб виробничих цехів у матеріалах, деталях, складальних одиницях з найменшими витратами трудових, матеріальних і енергетичних ресурсів. Дослідження показують, що більше 40% робочого часу автомобілів припадає на непродуктивні міжопераційні простої.

Склад лісоматеріалів призначається для тимчасового зберігання та первинної обробки круглого лісу, часткової переробки його і відвантаження продукції споживачам.

Перевезення пакувальних матеріалів відносяться до внутрішньозаводських. Вони здійснюються за затвердженими (дозволеними) маршрутами при наявності перепусток. Задіяні автомобілі ЗІЛ-130 (рисунок 1.8), бортовий КАМАЗ-5320.

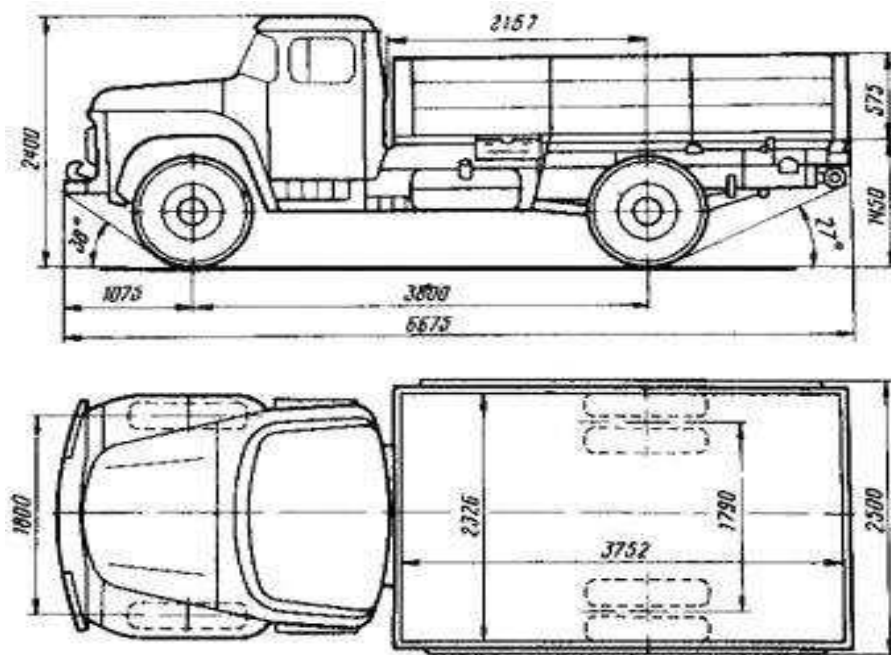


Рисунок 1.8 — Схема автомобіля ЗІЛ-130

Технічна характеристика автомобілю ЗІЛ-130 наведена у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 — Технічні характеристики автомобіля ЗІЛ-130

Показник	Значення
1	2
Вагові параметри та навантаження	
Споряджена маса автомобіля, кг	5100
Вантажопідйомність а/м, кг	9000
Повна маса а/м, кг	14100

Продовження таблиці 1.2

1				2	
Допустиме навантаження на передню вісь, кг				4200	
Допустиме навантаження на задню вісь, кг				9900	
Двигун					
Модель				ЗІЛ-130 V8/2	
Тип				4-тактний, карбюраторний (бензин А-76)	
Максимальна потужність, к. с.				150	
при частоті обертання колінчастого валу, об/хв				3200	
Максимальний корисний обертовий момент, Нм				402	
при частоті обертання колінчастого валу, об/хв				2000	
Розташування і кількість циліндрів				V-подібна, 8	
Робочий об'єм, см ³				5 996	
Діаметр циліндра і хід поршня, мм				100/95	
Ступінь стиснення				6,5	
Система живлення					
Місткість паливних баків, л				175	
Зчеплення					
Тип				однодискове, сухе	
Привід				задній	
Коробка передач					
Передавальні числа на передачах					
1	2	3	4	5	3X
7,44	4,1	2,29	1,47	1,00	7,09

Продовження таблиці 1.2

1	2
Колеса	
Колісна формула	4x2
Розмір шин	260-508(P)
Підвіска	
Передня	на поздовжніх напівеліптичних ресорах, амортизатори гідравлічні, з додатковими ресорами
Задня	на поздовжніх напівеліптичних ресорах, амортизатори гідравлічні телескопічні, з додатковими ресорами
Гальмівна система	
Тип приводу	пневматичний
Тип гальм	барабанні
Кабіна	
Тип	металева, капотна компоновка
Виконання	тримісна
Характеристика	
Максимальна швидкість, км / год	90
Кут подоланого підйому, град	38

На автомобілі встановлений прямобортний металевий кузов з трьома бортами, що відкриваються. Задній борт кузова пристосований в основному для відкривання на верхніх шарнірах, але за необхідності він може бути відкинутий і на нижніх шарнірах або встановлений в горизонтальне положення і підвішений на ланцюгах, що буває (необхідно для перевезення довгомірних вантажів. У комплект автомобіля-самоскида входять гранчасті надставні борта, що збільшують обсяг кузова з 5 до 10 м³, і брезентовий тент для укриття кузова.

Така конструкція і комплектація кузова роблять його в значній мірі універсальним і пристосованим для перевезення як штучних, так і насипних і навалочних вантажів. Перекидний пристрій з телескопічним гідравлічним підйомником забезпечує механізовану розвантаження насипних і навалочних вантажів підйомом кузова в одну з трьох сторін.

КАМАЗ-5320 — бортовий автомобіль. Серійно випускався на Камському автомобільному заводі в Росії у період з 1976 по 2000 роки. Конструкція автомобіля дозволяє експлуатацію автомобіля з причепом. Кузов представлений платформою з відкидними бортами, додатково може встановлюватися і тентове покриття. Кабіна трьохмісна, цільнометалева. Для полегшення доступу до двигуна кабіна може відкидатися вперед. Автомобіль КАМАЗ-5320 зображений на рисунку 1.9.

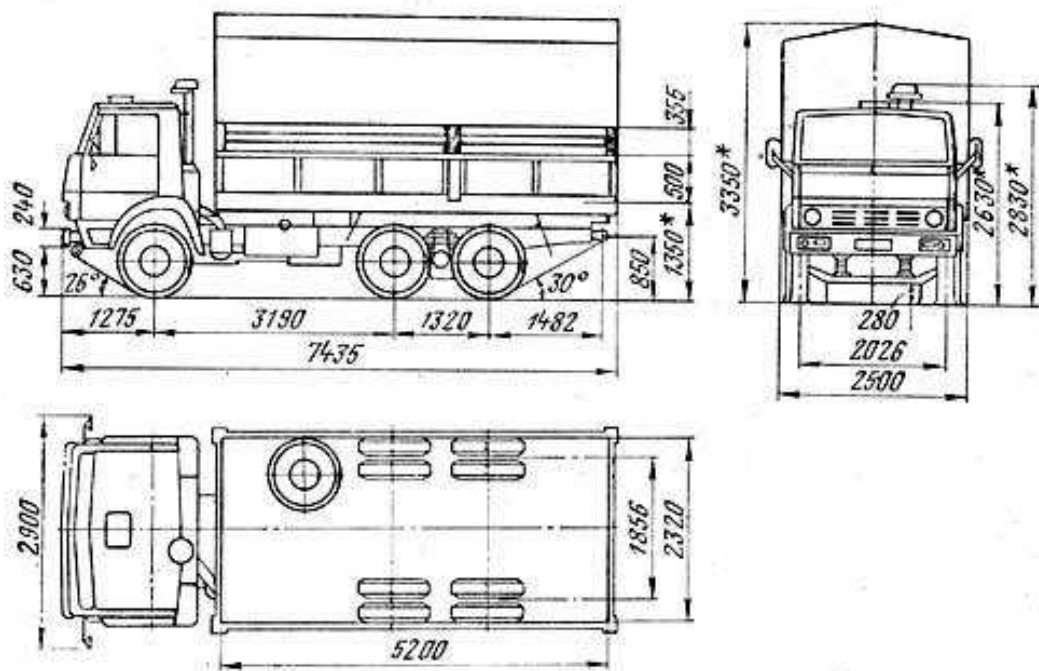


Рисунок 1.9 — Схема автомобіля КАМАЗ-5320

Технічна характеристика автомобілю КАМАЗ-5320 наведена у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 — Технічна характеристика автомобілю КАМАЗ-5320

Показник	Значення
Колісна формула	6x4
Вантажні параметри навантаження	
Споряджена маса автомобіля, кг	7080
Вантажопідйомність а/м, кг	8000
Повна маса, кг	15305
Двигун	
Модель	КАМАЗ 740.10
Тип	дизельний атмосферний
Потужність кВт (к. с.)	154 (210)
Розташування, кількість циліндрів	V-подібне, 8
Робочий об'єм, л	10,85
Коробка передач	
Тип	механічна п'ятиступінчаста з двухступеневим розділювачем
Кабіна	
Тип	розташована над двигуном
Виконання	без спального місця
Колеса та шини	
Тип коліс, шин	бездискові, пневматичні, камерні
Розміри шин	9.00R20 (260R508)
Платформа	
Платформа	бортова, з металічними бортами
Внутрішні розміри, мм	5200x2320
Загальні характеристики	
Максимальна швидкість, км/год	85
Внутрішній габаритний радіус повороту, м	9,3

1.4 Реферативний аналіз патентно-довідкової інформації

Одне з найстаріших підприємств Архангельської області — ЗАТ «Лісозавод 25» входить до групи компаній «Титан», що об'єднує понад 20 підприємств на території Архангельської області та за її межами. Воно спеціалізується на переробці хвойного пиловочника.

У загальному обсязі переробки 65% припадає на ялинкову сировину, 35% — на соснову. Продукція поставляється в країни Західної Європи (насамперед, до Великобританії), а також у Єгипет і Ізраїль. Підприємство експортує близько 340 тис. м³ пиломатеріалів в рік, більша частина з яких реалізується як змішана FSC сертифікована продукція (частково вироблена з сертифікованої деревини). Серед основних споживачів FSC сертифікованої продукції підприємства з Нідерландів, Бельгії, Німеччини, Франції, Великобританії, Ірландії.

Підприємство «Лісозавод 25» є одним з найбільших виробників пиломатеріалів на північному заході Росії. Починаючи з 2005 року обсяги виробництва на цьому підприємстві стабільно зростали.

Завод має дві виробничі ділянки у Архангельську: Маймаксанську — на півночі і Цігломенську — на заході міста, обидва знаходяться на берегах рукавів Північної Двіни. Маймаксанська ділянка пройшла комплексну модернізацію в 2004–2007 роках, що включає повну заміну системи зберігання необробленого лісу, ліній подачі, сортування, розпилювання колод, сушіння пиломатеріалів, сортування та обрізки сухих пиломатеріалів, а також заміну працювала на мазуті котельні на сучасну австрійську міні-ТЕЦ, що працює на кородревесних відходах, і будівництво цеху з виробництва деревних гранул (пеллет) проектною потужністю 50 тис. т на рік. Програма модернізації включала в себе установку обладнання низки західних машинобудівних компаній: профілюючою лінії Linck Holzverarbeitungstechnik GmbH (Німеччина), сортувального обладнання Lekora Oy (Фінляндія), корувального обладнання Valon Kone Oy (Фінляндія), енергетичних установок AS Hekotek (Естонія) і Polytechnik (Австрія).

Завершення аналогічної модернізації виробництва на Цігломенській ділянці з повним демонтажем існуючої лінії та будівництвом нової лінії з виробництва пиломатеріалів, включаючи етапи від зберігання необробленого лісу до зберігання сухих обрізних пиломатеріалів, заплановано на наступний рік. Зараз модернізація йде повним ходом, загальний обсяг інвестицій складе 2,4 млрд. руб. Одним з очікуваних ефектів модернізації має стати зростання виробництва пиломатеріалів до 500 тис. м³.

Облаштування Маймаксанської виробничої ділянки забезпечує повний цикл переробки сировини — від поставки її річковим і автомобільним транспортом і розміщення на складі до відвантаження сухих пиломатеріалів.

На складі сировини зберігається до 160 тис. м³ соснового і ялинкового пиловочника, мінімальний запас — на 2,5 місяці. У теплі місяці року пиловник поливають водою для кращого збереження. Склад обслуговують універсальні електричні та газові навантажувачі Volvo.

У лінії сортування колод, поставленої компанією Nekotek (Естонія), є 42 кишені з двостороннім розташуванням. Потужність лінії сортування колод — до 7,5 тис. колод у зміну. Лінія експлуатується в дві зміни. На ділянці встановлена інтегрована лісопильна лінія, на якій виконується обкорування, розпилювання, сортування, поперечна обрізка та пакетування.

Система оптимізації бічних дощок зменшує кількість відходів, дозволяє обробляти колоди, що володіють значною кривизною, забезпечує високі показники міцності пиломатеріалів і якісні характеристики при технічній сушінні.

Оптимізація бічних дощок включає в себе позиціонування колод перед пилками залежно від їх кривизни і овальності, так що розпил виконується не обов'язково симетрично по центру стовбура, а так, щоб забезпечити максимальне поперечний переріз бічних дощок на виході. При цьому можливе випилювання бічних дощок різного розміру з правого і з лівого частини колоди.

Пиломатеріали формуються в сушильні пакети на рейках, готові до негайної навантаженні на візки, що доставляють їх в сушильні камери, розташовані в безпосередній близькості від лісопильного цеху.

Сушіння пиломатеріалів здійснюється в п'яти сушильних тунелях безперервної дії і 10 сушильних камерах періодичної дії (при нестандартних вимогах до невеликих партій пиломатеріалів). Виробник сушильних камер — компанія WSAB (Фінляндія). Лінія сортування сухих пиломатеріалів Lekora Oy оснащена електронною системою фіксації на відео вад деревини та прийняття рішень про відбракування Finn Scan (Фінляндія). Сортування виконується по 50 вертикальними сортувальним кишень. Однією з відмінностей майбутньої виробничої лінії на Цігломенській ділянці стане збільшення кількості кишень лінії сортування до 55, так як досвід експлуатації лінії на Маймаксанській ділянці показав, що 50 кишень не завжди достатньо для забезпечення безперервної роботи. Зберігаються сухі пиломатеріали на критих складах. Продукція йде в основному на експорт і доставляється споживачам водним транспортом (навантаження ведеться власними порталними кранами) і рідше — регіональним споживачам (доставляється автомобільним транспортом).

Побічні продукти лісопиляння складаються окремо. Технологічна ялинова тріска відправляється на Архангельський ЦПК (влітку — баржами, в не судноплавні період — автотранспортом). Суха або волога кора, змішана з відщепами і некондиційною тріскою, надходить на міні-ТЕЦ, поставлену компанією Polytechnik Luft und Feuerungstechnik GmbH (Австрія). Потужність міні-ТЕЦ — 15 МВт теплової та 2,2 МВт електричної енергії. Зола, що утворюється на міні-ТЕЦ і на опалювальній установці цеху пелет, вивозиться на золовідвали для її подальшого гасіння природними опадами. При наявності попиту у населення зола відвантажується за ціною транспортування. Тирса йде на виготовлення пеллет. Цех з випуску деревних гранул використовує в якості сировини ялинкові і соснові тирси природної вологості. На підприємстві застосовується технологія барабанної сушки тирси димовими газами, а також стрічкова сушка повітрям. Для виробництва гарячих димових газів встановлений теплогенератор, який працює на кородеревесних відходах. Для збору деревного пилу і тирси в цеху виробництва пелет використовується система фільтрації з аспіраційних трубопроводах виробництва компанії Nekotek.

Аналогічним чином буде організований виробничий процес і на Цігломенській ділянці, включаючи будівництво міні-ТЕЦ і пеллетного цеху. Наприкінці березня 2011 року відбулося підписання контракту між AS Hekotek та групою компаній «Титан» про будівництво з нуля нового виробництва на території ділянки поряд з існуючим старим виробництвом (потужність якого — 200 тис. м³ розпилу сировини в рік).

Продуктивність нового виробництва на першому етапі складе 500 тис. м³ з можливістю збільшення до 800 тис. м³. Hekotek був обраний в якості генерального постачальника, постачальниками будуть ті ж компанії, обладнання яких використовується на Маймаксанській ділянці, зокрема, Valon Kone і Linck. Постачальником обладнання для міні-ТЕЦ виступить австрійська компанія Polytechnik.

Хочеться сподіватися, що тотальна модернізація обладнання та оптимізація технологічних процесів захоплять з часом і інші підприємства деревопереробного кластера Архангельськ-Новодвинск, що включає в себе такі великі підприємства, як Архангельський ЦПК, Соломбальський ЦБК, Соломбальський ЛДК, Архангельський фанерний завод. Також хочеться сподіватися, що ініціативи підприємства «Лісозавод 25» по заміні старих мазутних і вугільних котелень в селищах, які потребують недорогий теплової енергії в зимові місяці, і з постачання нових пелетних котельнь паливом дадуть свої плоди, альтернативна енергетика продовжить розвиватися в області, і всі великі обсяги пелет будуть не йти на експорт, а споживатися на внутрішньому ринку.

1.5 Висновки і постановка задач роботи

Проаналізувавши існуючу технологію і організацію перевезень пиломатеріалів зі складу УПВ до цехів основного виробництва ПАТ «Запоріжсталь» можна відзначити такі основні недоліки:

а) наявні значні простої автомобілів під навантаженням на складі, оскільки комплектування транспортних партій вантажу виконується після прибуття автомобіля під навантаження. Як наслідок, продуктивність автомобілів є низькою;

б) для навантаження автомобілів використовується козловий кран, встановлений на складі. Оскільки кран окрім навантаження автомобілів виконує також перевантажувальні операції з переміщення пиломатеріалів з лісопильної ділянки на склад і внутрішньо складське переміщення пакетів, він не завжди може бути використаний для навантаження автомобілів, тобто необхідне його відволікання від інших робіт.

Для усунення вказаних недоліків даній магістерській роботі буде досліджено доцільність та розроблено такі заходи:

а) виконувати комплектування транспортних партій пиломатеріалів завчасно, до прибуття автомобілів, використовуючи при цьому спеціальний комплектувальний майданчик тимчасового зберігання;

б) для виконання операцій комплектування транспортних партій та навантаження їх на автомобілі використовувати на складі мобільний пневмоколісний навантажувач, що дозволить знизити витрати часу на підготовку вантажу та його навантаження та тривалість простою автомобілів під вантажними операціями.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Пропонована транспортно-технологічна схема доставки пиломатеріалів

Як було зазначено у аналітичній частині, основним недоліком існуючої транспортно-технологічної схеми вантажопереробки і доставки пиломатеріалів є низька продуктивність автомобілів на перевезеннях через те, що козловий кран, окрім навантаження автомобілів, виконує також перевантажувальні операції з переміщення пиломатеріалів з лісопильної ділянки на склад і внутрішньоскладське переміщення сформованих пакетів. Тож він не завжди може бути використаний для навантаження автомобілів, тобто необхідне його відволікання від інших робіт. Внаслідок чого спостерігаються значні витрати часу на навантаження, розвантаження та комплектування транспортних партій пиломатеріалів. Для усунення цього недоліку пропонується відокремити технологічні процеси комплектування та навантаження автомобілів, для чого застосувати на складі лісоматеріалів спеціалізовану вантажну техніку — електричний навантажувач Балканкар-ЕВ.

За пропонованою транспортно-технологічно схемою процес комплектування транспортних партій та відвантаження пиломатеріалів буде складатися з наступних операцій:

а) на підставі заявок цехів комірник спільно з комплексно-механізованою бригадою вантажників за допомогою козлового крану виконує підготовку (комплектування) транспортних пакетів для відправлення одержувачам та переміщує їх до зони тимчасового зберігання;

б) транспортні пакети переміщуються до комплектувального накопичувального майданчика електронавантажувачем;

в) автомобілі, що прибувають під навантаження на склад лісоматеріалів, навантажуються за допомогою навантажувача;

г) завантажений автомобіль виконує доставку пакетів пиломатеріалів до цехів-одержувачів, де вони вивантажуються з автомобіля власними вантажними механізмами цеху;

д) після розвантаження автомобіль з комплектом оформлених перевізних та комерційних документів повертається на склад.

Розробка такої транспортно-технологічної схеми необхідно передбачає визначення показників та елементів:

а) обсяги вантажопереробки, що виконуються існуючим на складі крапом та пропонованим навантажувачем;

б) продуктивність і кількість засобів механізації на складі;

в) тривалість основних транспортно-технологічних операцій (комплектування, навантаження);

г) площу зони комплектування складу та майданчику навантаження;

д) маршрути доставки пиломатеріалів одержувачам;

е) необхідну кількість автомобілів для виконання процесу доставки.

Пропонована транспортно-технологічна схема зображена на рисунку 2.1.

2.2. Вибір і обґрунтування вантажно-розвантажувальних машин

Технологія складської вантажопереробки та перевезень вантажів як підсистема транспортно-технологічної схеми доставки є сукупністю прийомів та способів виконання транспортних, навантажувально-розвантажувальних та складських робіт. Вона складається з технології складування вантажу у вантажовідправника та вантажоодержувача, підготування вантажу та завантаження його у рухомий склад у відправника, технології перевезень та технології розвантаження вантажу з рухомого складу у одержувача вантажу. Технологія окремих процесів регламентується стандартами, правилами, нормативно-технічними документами.

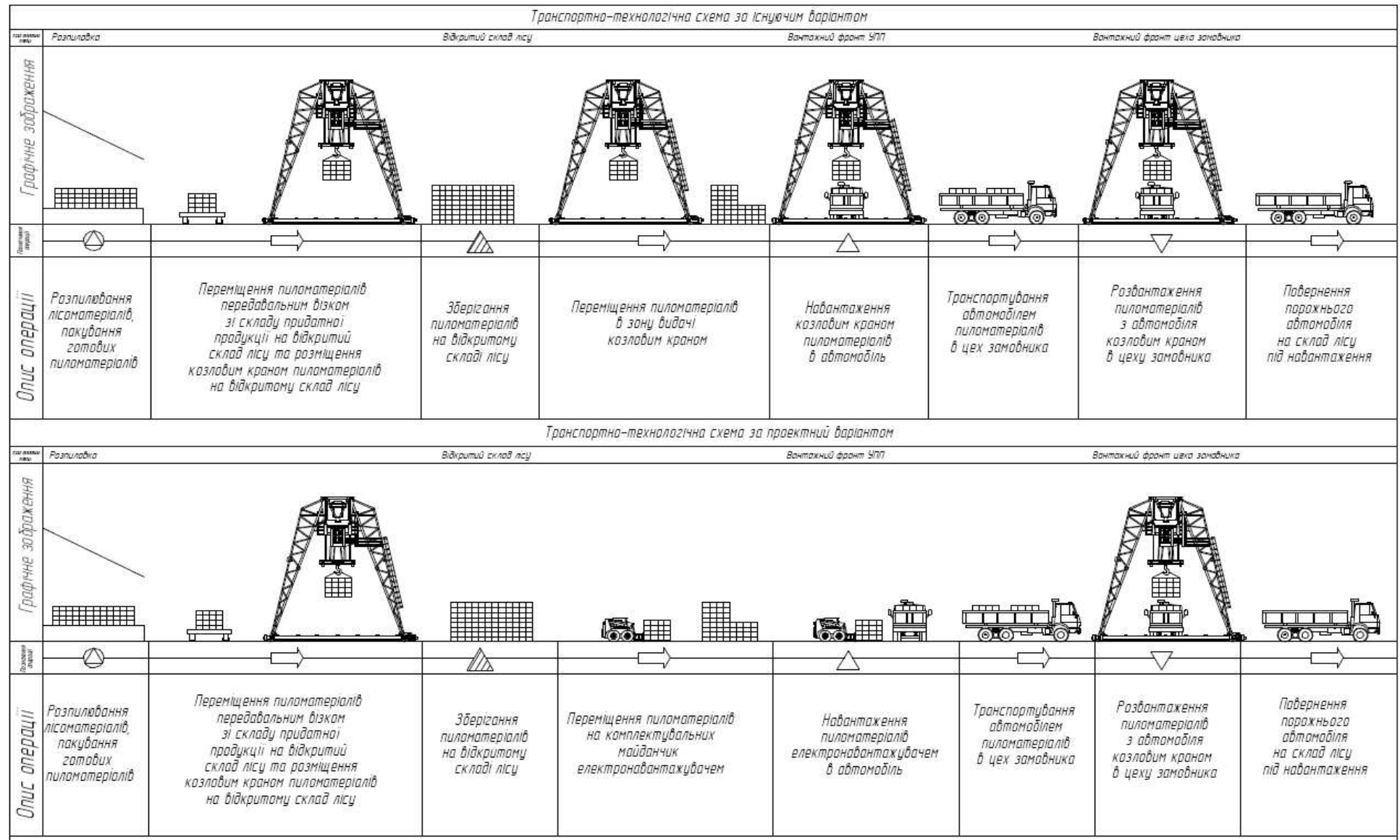


Рисунок 2.1 — Транспортно-технологічні схеми

Технологічний процес вантажопереробки та організації перевезень вантажів повинен забезпечувати:

- організацію неперервного руху вантажу;
- узгодженість операцій з вантажем в часі та у просторі;
- за можливістю, найбільш повне завантаження всіх ланок технологічного процесу;
- мінімальний вантажообіг;
- наявність мінімальної кількості дійсно необхідних операцій з вантажем;
- мінімальну відстань перевезень, підйому та опускання вантажу, кількість перевалок вантажів;
- механізацію кожної операції з вантажем, а також по можливості автоматизацію управління усіма задіяними у процесі перевантаження машинами та механізмами;
- використання для механізації та автоматизації робіт прогресивних високоефективних засобів;
- покращення умов праці робітників та культури праці, підвищення вимог безпеки праці.

Навантажувально-розвантажувальні операції, транспортні та складські роботи у вантажовідправників складаються з основних та допоміжних підйомно-транспортних операцій, які виконуються у визначеній послідовності чи їх сполученні. До основних операцій відносяться захоплення вантажу, подача його на вантажний механізм, переміщення та видача вантажу, укладання у штабель чи стелаж, до кузова автомобіля тощо; до допоміжних — операції, що не входять до процесу підйому та переміщення вантажу: накладання та зняття захватних пристроїв, застропування та відстропування сформованих пакетів, кріплення вантажів, тощо [8].

За існуючим варіантом вантажопереробка пиломатеріалів на складі лісоматеріалів здійснюється вантажопідйомним електричним козловим краном К-302, технічні характеристики якого наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 — Технічні характеристики козлового крану К-302

Показник	Значення
Вантажопідйомність, т	30
Проліт, м	32
Довжина консолі, м	32
Найбільша:	
висота підйому гака, м	10,5
довжина ходу візка, м	26,3
Швидкості:	
підйому вантажу, м/хв	7,5
пересування візка, м/хв	22,1
пересування крану, м/хв	20
Потужності електродвигунів механізмів:	
підйом вантажу, кВт	2·22
пересування візка, кВт	5
пересування крана, кВт	2·5
Загальна встановлена потужність, кВт	89
Загальна вага крана, т	59,6
Найбільший тиск на колесо, т	16

За пропонованим варіантом на ділянці переробці пиломатеріалів буде здійснений електронавантажувач Balcansar, технічна характеристика якого наведена у таблиці 2.2. Електронавантажувач буде виконувати операції переміщення сформованих пакетів на та з комплектувального майданчика, навантаження скомплектованих транспортних пакетів пиломатеріалів на автомобілі для доставки їх в цехи-одержувачі та клієнтурі.

Таблиця 2.2 — Технічні характеристики електронавантажувача Балканкар ЕВ

Показник	Значення
Вантажопідйомність, т	2
Висота підйому, м	3,3
Радіус повороту зовнішній, м	1,9
Швидкість руху з вантажем, км / год	14
Швидкість підйому вантажу, м / с	0,27
Власна маса тонни	3,5
Габаритні розміри, м	
довжина до спинки вил	2,3
ширина	1,15
висота	2,2
Загальна встановлена потужність, кВт	8

2.3. Розрахунок проектних вантажопотоків

Базові вантажопотоки за певний період можна визначити трьома методами:

- а) за коефіцієнтами витрати матеріалу на тонну продукції;
- б) на основі даних облікової документації за минулий рік;
- в) за допомогою одночасного статистичного обліку.

Перший метод рекомендується, в основному, для зовнішніх вантажних та масових міжцехових перевезень. Спочатку встановлюється виробнича продуктивність цехів, об'єктів тощо.

Обсяг прибуття розглядається за видом вантажу на основі виробничих програм і встановлених коефіцієнтів витрати сировини, палива, матеріалів тощо на одиницю конкретної продукції.

Знайдені вантажопотоки необхідно розподілити по видах транспорту, тари, рухомого складу зазначеними у договорах на постачання або в інших документах.

Другий метод заснований на використанні прибутково-витратної або іншої первинної облікової документації. Первинну інформацію про рух вантажів на внутрішньозаводських перевезеннях беруть з накладних на здачу готової продукції. Вантажопотоки допоміжних матеріалів відтворюються у витратних вимогах та лімітно-збірних картках.

Цей метод рекомендується для вивчення внутрішньозаводських вантажопотоків на підприємствах з одиничним та дрібносерійним типом виробництва, а також зовнішніх вантажопотоків при розробці технологічних процесів.

Принцип *третього* методу полягає в одночасному проведенні статистичного обліку по всіх розглянутих об'єктах виробництва. Дані обліку заносять у відомість вантажообігу кожну зміну на кожному вантажному фронті протягом мінімального періоду техніко-економічного планування роботи підприємства. Метод рекомендується для внутрішньозаводських перевезень в умовах будь-якого типу виробництва. Перевага його в тому, що він дозволяє отримати не тільки обсяг вантажопотоків, але й кількість їздок транспортних машин, недоліки — в більшій трудомісткості, значній тривалості спостережень, веденні додаткової документації на час обороту даних, неточності визначення маси перевезених вантажів.

У даній магістерській роботі вантажопотоки були визначені за допомогою другого методу [2]. Статистичні данні про вантажопотоки пиломатеріалів у напрямку споживачів зображені на рисунку 2.2.

Основними споживачами пиломатеріалів на ПАТ «Запоріжсталь» є такі виробничі цехи: ЦГПТЛ (цех гарячого прокатування тонкого листа), ЦХП-3, ЦХП-1 (цехи холодного прокатування), ЛМЗ (ливарно-механічний завод, до 2016 року — ФЛЦ). Розрахункові річні вантажопотоки по обсягам перевезень (споживання) пиломатеріалів наведені у таблиці 2.4.

Розрахункові вантажопотоки по кожному з видів вантажів розраховуємо з урахуванням нерівномірності перевезень, який характеризується коефіцієнтом нерівномірності k_n

$$k_n = 1 + \frac{\sigma_q}{\bar{Q}}, \quad (2.1)$$

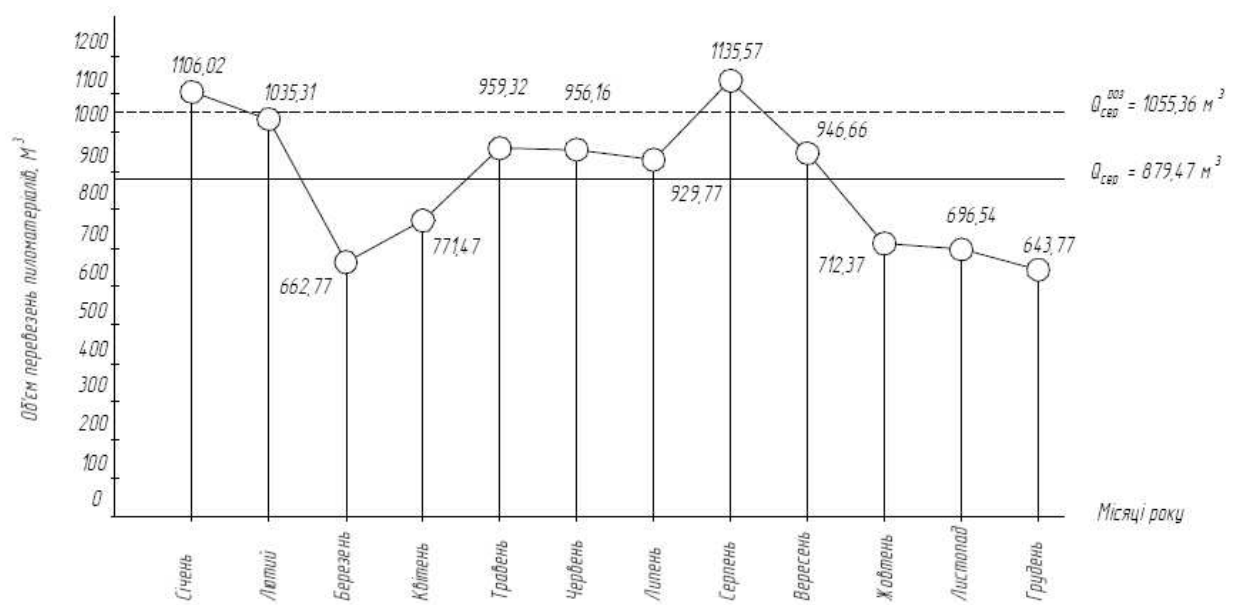
де σ_q — стандартне (середньоквадратичне) відхилення середньомісячного обсягу перевезень вантажів, т;

$\bar{Q}$ — середньомісячний обсяг перевезень вантажів, т.

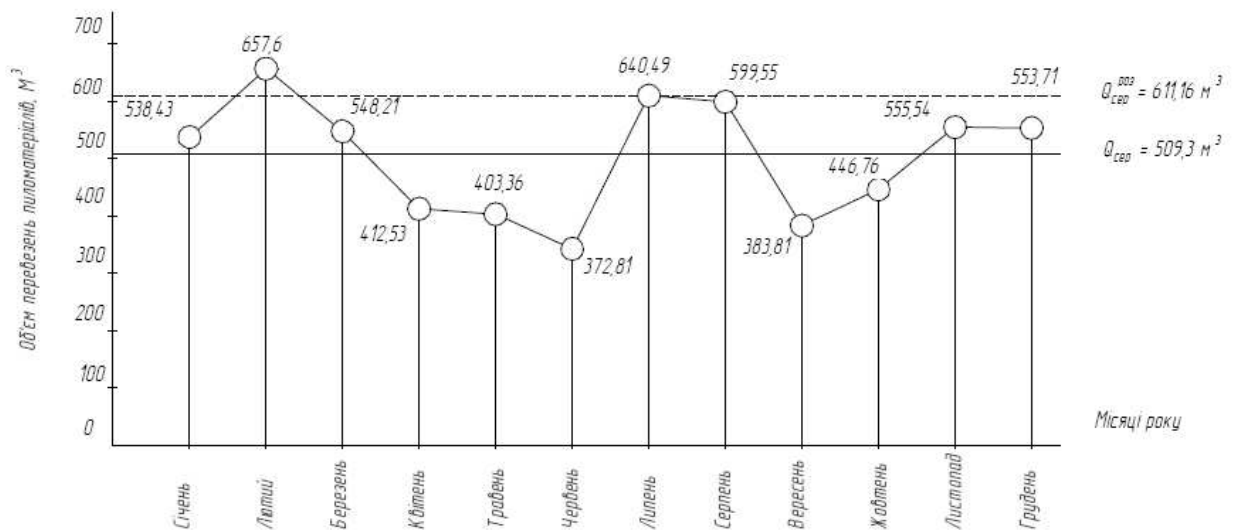
Розрахунок коефіцієнта нерівномірності перевезень дошки та бруса наведені у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 — Розрахунок коефіцієнта нерівномірності перевезень

Місяць року	Місячні обсяги перевезень, т.	
	бруса	дошки
1. Січень	1106,02	538,43
2. Лютий	1035,31	657,6
3. Березень	662,77	548,21
4. Квітень	771,47	412,53
5. Травень	959,32	403,36
6. Червень	956,16	372,81
7. Липень	929,77	640,49
8. Серпень	1135,57	599,55
9. Вересень	946,66	383,81
10. Жовтень	712,37	446,76
11. Листопад	696,54	555,54
12. Грудень	643,77	553,71
Середнє значення $\bar{Q}$, т.	879,47	509,3
Стандартне відхилення σ_q , т.	180,29	105,93
Коефіцієнт нерівномірності перевезень k_n	1,205	1,208



а)



б)

Рисунок 2.2 — Статистичні дані про обсяги перевезень бруса (а) та дошки (б) споживачам по місяцях року

Добові вантажопотоки розраховуємо за формулою [4]:

$$Q_{\text{доб}} = \frac{Q_{\text{річ}} \cdot k_{\text{н}}}{T_{\text{р}}}, \quad (2.2)$$

Таблиця 2.4 — Річні вантажопотоки пиломатеріалів до споживачів

Цеха одержувачі	Обсяг постачання пиломатеріалів, м ³	
	брус	дошка
ЦГПТЛ	4092,52	2796,31
ЦХП-1	5802,94	2942,33
ЦХП 3	464,1	0,48
ЛМЗ	178,29	182,6
Разом	10553,62	6111,57

де $Q_{\text{річ}}$ — річний вантажопотік, м³;

k_n — коефіцієнт нерівномірності перевезень. Приймаємо $k_n = 1,2$;

T_p — кількість днів роботи складу на рік з видачі лісоматеріалів споживачам. Приймаємо $T_p = 365$ з урахуванням роботи складу щоденно протягом року.

Розрахуємо добові вантажопотоки брусу для:

– ЦГПТЛ

$$Q_{\text{доб}} = \frac{4092,52 \cdot 1,2}{365} = 13,45 \text{ м}^3;$$

– ЦХП-1

$$Q_{\text{доб}} = \frac{5802,94 \cdot 1,2}{365} = 19,08 \text{ м}^3;$$

– ЦХП-3

$$Q_{\text{доб}} = \frac{465,1 \cdot 1,2}{365} = 1,53 \text{ м}^3;$$

– ЛМЗ

$$Q_{\text{доб}} = \frac{178,29 \cdot 1,2}{365} = 0,29 \text{ м}^3.$$

Аналогічним чином, розрахуємо добові вантажопотоки дошок для:

– ЦГПТЛ

$$Q_{\text{доб}} = \frac{2796,31 \cdot 1,2}{365} = 9,19 \text{ м}^3;$$

– ЦХП-1

$$Q_{\text{доб}} = \frac{2942,33 \cdot 1,2}{365} = 9,67 \text{ м}^3;$$

– ЦХП-3

$$Q_{\text{доб}} = \frac{0,48 \cdot 1,2}{365} = 0,0016 \text{ м}^3;$$

– ЛМЗ

$$Q_{\text{доб}} = \frac{182,6 \cdot 1,2}{365} = 0,6 \text{ м}^3.$$

Розрахункові добові вантажопотоки по обсягам перевезень пиломатеріалів споживачам наведені у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 — Розрахункові добові вантажопотоки пиломатеріалів

Цеха одержувачі	Обсяг перевезень пиломатеріалів, м ³ /добу	
	брус	дошки
ЦГПТЛ	13,45	9,19
ЦХП-1	19,08	9,67
ЦХП 3	1,55	0,0016
ЛМЗ	0,59	0,6
Разом	36,64	19,46

Діаграма річних вантажопотоків пиломатеріалів зображена на рисунку 2.3.

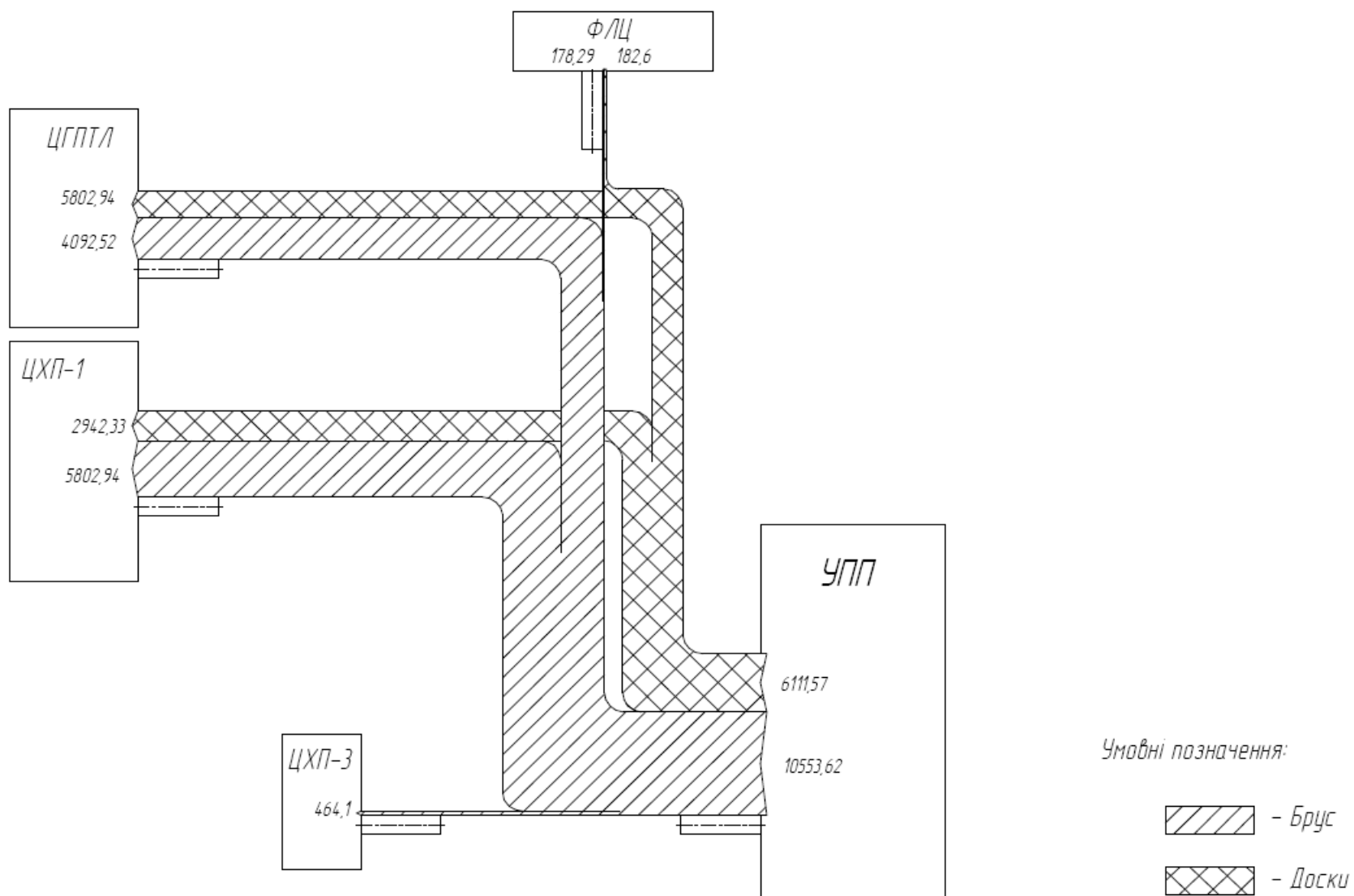


Рисунок 2.3 — Діаграма річних вантажопотоків пиломатеріалів

2.4. Технічне нормування операцій та робіт

2.4.1. Розрахунок тривалості комплектувальних та навантажувально-розвантажувальних робіт

Для розвантаження вантажів і навантаження їх на автомобільний транспорт на складах організують спеціальні технологічні ділянки — розвантажувально-навантажувальні, які обладнуються пристроями, спорудженнями і технічним оснащенням, найбільш придатним для навантаження чи розвантаження вантажів з відповідного виду транспорту, з рухомого складу визначеного типу.

При виборі підйомно-транспортного устаткування необхідно враховувати наступне:

а) навантажувально-розвантажувальні машини (НРМ) і пристрої повинні бути надійними в роботі, мати необхідний запас міцності, високий коефіцієнт корисної дії і бути безпечними в роботі;

б) продуктивність навантажувально-розвантажувальної машини повинна відповідати умовам і заданому обсягу робіт і скорочувати простій рухомого складу під вантажними операціями;

в) тип навантажувально-розвантажувальних машин обирається, виходячи з виду, габаритних розмірів, маси вантажів, значення вантажообігу, параметрів вантажних фронтів, виду засобів пакетування і технології виконання вантажних робіт та ін.

Основний параметр показника ефективності роботи НРМ — продуктивність, що забезпечує необхідну інтенсивність переробки вантажів під час надходження їх на вантажний комплекс, при їхній видачі і переробці, під час тимчасового збереження в період очікування відправлення з вантажного комплексу [9].

За існуючим варіантом розрахуємо технічну продуктивність роботи козлового крану за формулою [4]:

$$\Pi = \frac{3600 \cdot q_{\text{ц}}}{T_{\text{ц}}}, \quad (2.2)$$

де $q_{\text{ц}}$ — маса вантажу, який переміщується краном за один цикл. Приймаємо $q_{\text{ц}} = 1,25 \text{ т}$;

$T_{\text{ц}}$ — тривалість циклу роботи крана, с. Визначаємо за формулою [4]:

$$T_{\text{ц}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10}, \quad (2.3)$$

де t_1 — тривалість захоплення (застропування) вантажу. Приймаємо $t_1 = 20 \text{ с}$;

t_2 — тривалість підйому вантажу, с. Визначаємо за формулою:

$$t_2 = \left(\frac{l_{\text{п}}}{v_{\text{п}}} \right) + t_{\text{пр}}, \quad (2.4)$$

де $l_{\text{п}}$ — середня висота піднімання вантажу, м. Приймаємо $l_{\text{п}} = 3,0 \text{ м}$;

$v_{\text{п}}$ — середня швидкість піднімання-опускання вантажу. Згідно технічних характеристика крана (таблиця 2.1) маємо $v_{\text{п}} = 0,125 \text{ м/с}$;

$t_{\text{пр}}$ — витрати часу на розгін та уповільнення, с. Приймаємо $t_{\text{пр}} = 3,0 \text{ с}$.

$$t_2 = \left(\frac{3,0}{0,125} \right) + 3,0 = 27,0 \text{ с}.$$

t_3 — витрати часу на пересування крану з вантажем. Розраховуємо за формулою [4]:

t_3 - пересування крана з вантажем, с. Розраховуємо за формулою [4]:

$$t_3 = \left(\frac{l_{\text{пер}}}{v_{\text{пер}}} \right) + t_{\text{пр}}, \quad (2.5)$$

де $l_{\text{пер}}$ — середня відстань переміщення крана, м. Приймаємо $l_{\text{пер}} = 40$ м.

$v_{\text{пер}}$ — швидкість переміщення крана, м/с. Приймаємо $v_{\text{пер}} = 0,33$ м/с (таблиця 2.1);

$t_{\text{рг}}$ — витрати часу на розгін та уповільнення, с. Приймаємо $t_{\text{рг}} = 3,0$ с.

$$t_2 = \left(\frac{40,0}{0,33} \right) + 3,0 = 124,2 \text{ с.}$$

t_4 — витрати часу на пересування візка крана, с. Розраховуємо за формулою [4]:

$$t_4 = \left(\frac{l_{\text{пв}}}{v_{\text{пв}}} \right) + t_{\text{рг}}, \quad (2.6)$$

де $l_{\text{пв}}$ — середня відстань переміщення візка крана, м. Приймаємо $l_{\text{пв}} = 16$ м.

$v_{\text{пв}}$ — швидкість переміщення візка крана, м/с. Приймаємо $v_{\text{пв}} = 0,368$ м/с (таблиця 2.1);

$t_{\text{рг}}$ — витрати часу на розгін та уповільнення, с. Приймаємо $t_{\text{рг}} = 3,0$ с.

$$t_2 = \left(\frac{16,0}{0,368} \right) + 3,0 = 46,48 \text{ с.}$$

t_5 — тривалість опускання вантажу на автомобіль, с. Приймаємо $t_5 = 26$ с.

t_6 — тривалість вивільнення (відстропування) вантажу. Приймаємо $t_6 = 20$ с.;

t_7 — тривалість піднімання порожнього захвату для вантажу, с. На підставі попередніх розрахунків приймаємо $t_7 = 26$ с.;

t_8 — тривалість переміщення крана у початкове положення, с. Приймаємо $t_8 = 124,2$ с.;

t_9 — тривалість переміщення візка крана, с. Приймаємо $t_9 = t_4 = 46,48$ с.

t_{10} — опускання вантажозахватного пристрою без вантажу. Приймаємо $t_{10} = 26$ с.

При роботі крана за умови відповідної кваліфікації його оператора (машиніста) можливе часткове або повне суміщення операцій $t_3 - t_4$, $t_7 - t_8$, $t_9 - t_{10}$. Виходячи з цього, отримуємо тривалість циклу роботи крана за формулою (2.3)

$$T_{\text{ц}} = 20,0 + 27,0 + 124,2 + 26,0 + 20,0 + 124,2 + 46,48 = 387,9 \text{ с.}$$

Розраховуємо технічну продуктивність козлового крана за формулою (2.2)

$$П = \frac{3600 \cdot 1,25}{387,9} = 11,6 \text{ т/год.}$$

Розраховуємо експлуатаційну продуктивність роботи козлового крану за формулою [4]:

$$П_{\text{е}} = П \cdot k_{\text{ч}}, \quad (2.7)$$

де $П$ — технічна продуктивність козлового крана, $П = 11,6$ т/год;

$k_{\text{ч}}$ — коефіцієнт, який враховує степінь використання крану у часі (простой, очікування, технологічні перерви тощо). Приймаємо $k_{\text{ч}} = 0,85$.

Експлуатаційна продуктивність козлового крана дорівнює

$$П = 11,6 \cdot 0,85 = 9,86 \text{ т/год.}$$

За удосконаленим пропонованим варіантом замість козлового крану відкритий склад лісоматеріалів буде обслуговувати (комплектувальні роботи на навантаження пакетів бруса та дошок на автомобільний транспорт) електронавантажувач. Таким чином, необхідно розрахувати продуктивність електронавантажувача за формулою (2.2).

Тривалість циклу електронавантажувача розраховуємо за формулою [4]:

$$T_{\text{ц}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11}, \quad (2.8)$$

де t_1 — тривалість нахилу рами захвату вперед, закладення вил під вантаж, підйом вантажу на вилах і нахил рами назад, с. Приймаємо $t_1 = 15$ с.;

t_2 — тривалість розвороту навантажувача, с. Приймаємо $t_2 = 15$ с.;

t_3 — тривалість переміщення навантажувача з вантажем, с. Розраховуємо за формулою [4]:

$$t_3 = \left(\frac{l_{\text{п}}}{v_{\text{п}}} \right) + t_{\text{пр}}, \quad (2.9)$$

де $l_{\text{п}}$ — середня відстань переміщення навантажувача, м. Приймаємо $l_{\text{п}} = 30$ м;

$v_{\text{п}}$ — середня швидкість переміщення навантажувача, м/с. Приймаємо $v_{\text{п}} = 1,38$ м/с;

$t_{\text{пр}}$ — витрати часу на розгін та уповільнення, с. Приймаємо $t_{\text{пр}} = 3,0$ с.

$$t_3 = \left(\frac{30,0}{1,38} \right) + 3,0 = 24,7 \text{ с.};$$

t_4 — тривалість встановлення рами навантажувача у вертикальне положення, с. Приймаємо $t_4 = 3,0$ с.;

t_5 — тривалість піднімання вантажу на необхідну висоту, с. Розраховуємо за формулою [4]:

$$t_5 = \left(\frac{h_{\text{п}}}{v_{\text{п}}} \right) + t_{\text{пр}}, \quad (2.10)$$

де $h_{\text{п}}$ — середня висота піднімання (опускання) вантажу, м. Приймаємо $h_{\text{п}} = 1,26$ м;

$v_{\text{п}}$ — швидкість піднімання (опускання) вантажу, м/с. Приймаємо $v_{\text{п}} = 0,27$ м/с.

$$t_3 = \left(\frac{1,26}{0,27} \right) + 3 = 7,7 \text{ с.};$$

t_6 — витрати часу на встановлення пакету вантажу до кузова рухомого складу або штабель (стелаж) на складі, с. Приймаємо $t_6 = 8 \text{ с.};$

t_7 — тривалість відхилення рами захвату назад без вантажу, с. Приймаємо $t_7 = 3,0 \text{ с.};$

t_8 — тривалість опускання порожньої каретки донизу, с. Приймаємо $t_8 = 7,7 \text{ с.};$

t_9 — тривалість розвертання навантажувача без вантажу, с. Приймаємо $t_9 = t_2 = 15 \text{ с.};$

t_{10} — тривалість зворотного (порожнього) ходу навантажувача, с. Приймаємо $t_{10} = 24,7 \text{ с.};$

t_{11} — сумарний час, який витрачається на переключення важелів і спрацьовування виконавчих циліндрів після включення, с. Приймаємо $t_{11} = 6,0 \text{ с.}$

Таким чином, тривалість циклу електронавантажувача буде складати

$$T_{\text{ц}} = 15 + 15 + 24,7 + 3 + 7,7 + 8 + 3 + 7,7 + 15 + 24,7 + 6 = 129,8 \text{ с.}$$

Розраховуємо продуктивність роботи електронавантажувача за формулою (2.2):

$$П = \frac{1,25 \cdot 3600}{129,82} = 41,6 \text{ т/год.}$$

Експлуатаційна продуктивність електронавантажувача за (2.7) складе:

$$П = 41,6 \cdot 0,85 = 35,35 \text{ т/год.}$$

Необхідну кількість засобів механізації (крану та електронавантажувача) визначимо за формулою [4]:

$$Z_{\text{нрм}} = \frac{Q_{\text{річ}} \cdot k_{\text{н}} \cdot n_{\text{оп}}}{\Pi \cdot T_{\text{р}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot t_{\text{зм}}}, \quad (2.11)$$

де $Q_{\text{річ}}$ — плановий річний вантажопотік, т. Приймаємо $Q_{\text{річ}} = 21248$ т.;

$k_{\text{н}}$ — коефіцієнт нерівномірності перевезень, приймаємо $k_{\text{н}} = 1,2$;

$n_{\text{оп}}$ — кількість виконуваних операцій, приймаємо $n_{\text{оп}} = 2$;

Π — експлуатаційна продуктивність засобу механізації вантажних робіт, т/год. Приймаємо для козлового крана $\Pi = 9,86$ т/год, для електронавантажувача $\Pi = 35,4$ т/год;

$T_{\text{р}}$ — кількість робочих днів на рік, приймаємо $T_{\text{р}} = 365$ діб;

$n_{\text{зм}}$ — кількість робочих змін на добу. Приймаємо для козлового крана $n_{\text{зм}} = 2$, для електронавантажувача $n_{\text{зм}} = 1$;

$t_{\text{зм}}$ — тривалість робочої зміни, год. Приймаємо для козлового крану $t_{\text{зм}} = 12,0$ год, для електронавантажувача $t_{\text{зм}} = 8,0$ год.

Розрахуємо необхідну кількість козлових кранів для вантажопереробки за існуючим варіантом:

$$Z_{\text{нрм}} = \frac{21248 \cdot 1,2 \cdot 2}{9,86 \cdot 365 \cdot 2 \cdot 12} = 0,59 \approx 1 \text{ од.}$$

Таким чином, за існуючим варіантом достатньо одного козлового крану.

Розрахуємо необхідну кількість електронавантажувачів за проектним варіантом:

$$Z_{\text{нрм}} = \frac{21248 \cdot 1,2 \cdot 2}{35,35 \cdot 365 \cdot 1 \cdot 8} = 0,49 \approx 1 \text{ од.}$$

Таким чином, приймаємо за пропонованим варіантом для обслуговування складу один електронавантажувач.

2.4.2. Нормування тривалостей руху автомобілів при доставці пиломатеріалів споживачам

Термін навантаження і розвантаження транспортних засобів механізованим способом встановлюється розрахунком виходячи з продуктивності механізмів при найбільш раціональному їхньому використанні і раціональній організації вантажно-розвантажувальних робіт з урахуванням особливостей виконання вантажних операцій у даних умовах. При встановленні термінів навантаження і розвантаження рухомого складу необхідно враховувати максимальне суміщення операцій.

Маршрутом називається завчасно розроблений шлях руху рухомого складу від початкового до кінцевого пункту при виконанні перевезень. Маршрути бувають маятникові та кільцеві. Маятниковим називається маршрут, при якому шлях рухомого складу проходить по одній і тій самій трасі. Маятникові маршрути бувають з зворотнім порожнім пробігом і зворотнім вантажним пробігом [1]. Маятникові маршрути з поворотним порожнім пробігом при доставці пиломатеріалів одержувачам зображені на рисунку 2.4.

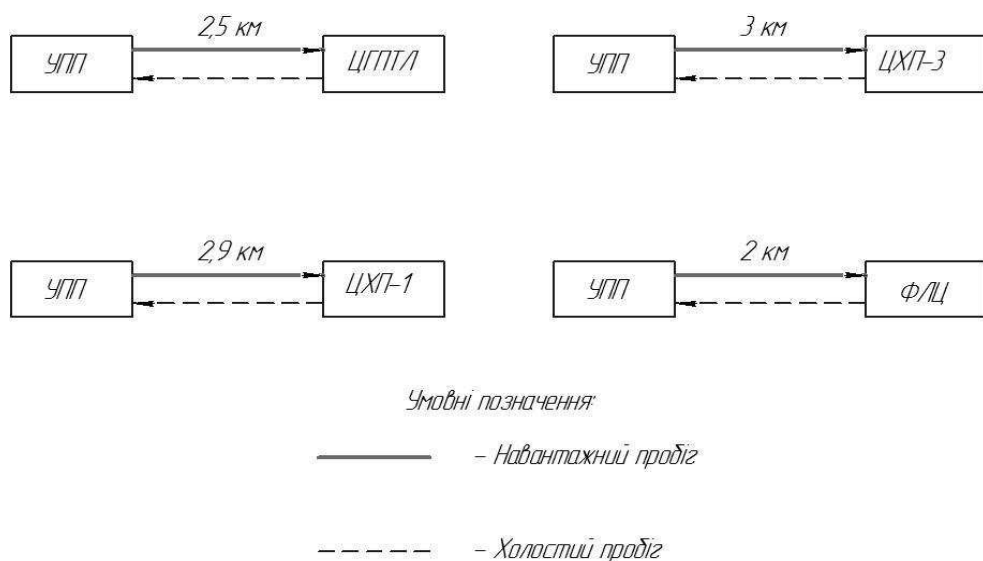


Рисунок 2.1 — Маятникові маршрути зі зворотним порожнім пробігом доставки пиломатеріалів від УПП до замовників

Доставка пиломатеріалів до цехів-одержувачів здійснюється автомобілями КАМАЗ-5320 та ЗіЛ-130. Для розрахунку тривалості руху автомобілів необхідно розрахувати витрати часу на виконання операцій навантаження або розвантаження. Витрати часу на виконання операцій навантаження або розвантаження розраховуємо за формулою[10]:

$$T_{\text{ван}} = \frac{q_{\text{рс}}}{P_e} + t_{\text{дод}} , \quad (2.12)$$

де $q_{\text{рс}}$ — середня маса вантажу в рухомому складі, т. Приймаємо $q_{\text{рс}}=5$ т;

P_e — експлуатаційна продуктивність НРМ, т/год. Приймаємо для козлового крану $P_e = 9,86$ т/год, для електронавантажувача $P_e = 35,35$ т/год;

$t_{\text{дод}}$ — витрати часу на виконання допоміжних операцій протягом процесу навантаження-розвантаження, год. Приймаємо $t_{\text{дод}} = 0,15$ год.

Витрати часу на виконання операцій за існуючим варіантом:

$$T_{\text{ван}} = \frac{5}{9,86} + 0,15 = 0,66 \text{ год.}$$

Витрати часу на виконання операцій за пропонованим варіантом:

$$T_{\text{ван}} = \frac{5}{35,35} + 0,15 = 0,29 \text{ год.}$$

За існуючим варіантом автомобіль завантажується в УПП козловим краном, після чого навантаженим відправляється в цех-одержувач і там розвантажується так само козловим краном, після чого порожнім рухається під навантаження в УПП. За пропонованим варіантом, автомобіль в УПП завантажується електронавантажувачем, а у цеху-отримувачі розвантажується козловим краном, після чого порожнім повертається під навантаження в УПП.

Розраховуємо тривалість обороту автомобіля за формулою [10]:

$$t_0 = t_{\text{нав}} + \frac{L}{v_p} + t_{\text{роз}}, \quad (2.13)$$

де $t_{\text{нав}}$ — тривалість навантаження, год. Для козлового крану приймаємо $t_{\text{нав}} = 0,66$ год. Для електронавантажувача приймаємо $t_{\text{нав}} = 0,29$ год;

$t_{\text{роз}}$ — тривалість розвантаження, год. Приймаємо $t_{\text{роз}} = 0,66$ год;

L — відстань перевезень між управліннями підготовки виробництва та цехом-замовником. Відстань перевезень приймаємо згідно даних таблиці 2.6;

v_p — середня (технічна) швидкість руху автомобіля на маршруті, км/год. Приймаємо $v_p = 25,0$ км/год.

Таблиця 2.6 — Відстані між УПП та цехами-замовниками

Цехи-замовники	Відстань до УПП, км
ЦГПТЛ	2,5
ЦХП-3	3,0
ЦХП-1	2,9
ЛМЗ	2,0

Схема розміщення цехів-отримувачів зображена на рисунку 2.2.

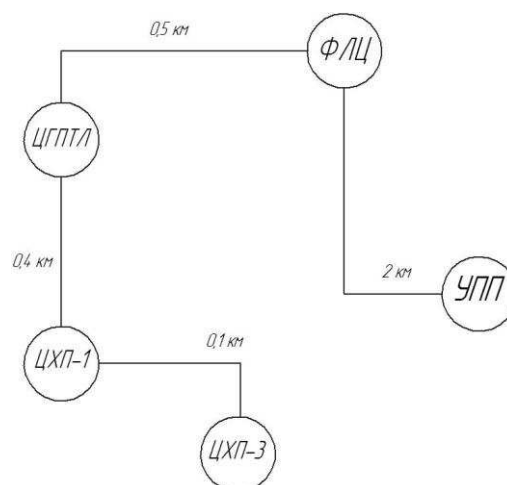


Рисунок 2.2 — Схема розміщення цехів-отримувачів

Розрахуємо час обороту автомобілів при навантаженні їх в УПП козловим краном та козловим краном у цехах-замовниках:

— у ЦГПТЛ

$$t_0^{\text{ЦГПТЛ}} = 0,66 + \frac{2 \cdot 2,5}{25,0} + 0,66 = 1,52 \text{ год.};$$

— у ЦХП-3

$$t_0^{\text{ЦХП-3}} = 0,66 + \frac{2 \cdot 3,0}{25,0} + 0,66 = 1,56 \text{ год.};$$

— у ЦХП-1

$$t_0^{\text{ЦХП-1}} = 0,66 + \frac{2 \cdot 2,9}{25,0} + 0,66 = 1,55 \text{ год.};$$

— у ЛМЗ (ФЛЦ)

$$t_0^{\text{ЛМЗ}} = 0,66 + \frac{2 \cdot 2,0}{25,0} + 0,66 = 1,48 \text{ год.}$$

Розрахуємо час обороту автомобілів при навантаженні автомобіля в УПП електронавантажувачем, а у цехах-замовниках козловим краном:

— у ЦГПТЛ

$$t_0^{\text{ЦГПТЛ}} = 0,29 + \frac{2 \cdot 2,5}{25,0} + 0,66 = 1,15 \text{ год.};$$

— у ЦХП-3:

$$t_0^{\text{ЦХП-3}} = 0,29 + \frac{2 \cdot 3,0}{25,0} + 0,66 = 1,19 \text{ год.};$$

— у ЦХП-1

$$t_0^{\text{ЦХП-1}} = 0,29 + \frac{2 \cdot 2,9}{25,0} + 0,66 = 1,18 \text{ год};$$

— у ЛМЗ (ФЛЦ)

$$t_0^{\text{ЛМЗ}} = 0,29 + \frac{2 \cdot 2,0}{25,0} + 0,66 = 1,11 \text{ год.}$$

Розрахуємо необхідну кількість автомобілів для добового забезпечення цехів-замовників пиломатеріалами за формулою [10]:

$$N_a = \sum \frac{Q_{\text{доб}} \cdot t_0 \cdot \mu}{T_a \cdot q_{\text{рс}}}, \quad (2.14)$$

де $Q_{\text{доб}}$ — розрахунковий добовий вантажопотік пиломатеріалів, т. Приймаємо згідно таблиці 2.7;

t_0 — тривалість обороту автомобіля на доставці пиломатеріалів, год.;

μ — коефіцієнт, який враховує невикористані простоти автомобілів. Приймаємо $\mu = 1,05$;

T_a — добова тривалість роботи автомобільного транспорту на доставці пиломатеріалів одержувачам, год. Приймаємо $T_a = 12,0$ год.;

$q_{\text{рс}}$ — середня маса пиломатеріалів у кузові автомобіля, т. Приймаємо $q_{\text{рс}} = 5,0$ т.

Таблиця 2.7 — Розрахункові добові вантажопотоки по цехам-замовникам

Цех-замовник	Добовий вантажопотік, т.
ЦГПТЛ	28,3
ЦХП-3	35,94
ЦХП-1	1,9
ЛМЗ (ФЛЦ)	1,48

Розраховуємо необхідну кількість автомобілів для добового забезпечення цехів-замовників пиломатеріалами за існуючим варіантом:

— ЦГПТЛ

$$N_a^{\text{ЦГПТЛ}} = \frac{28,3 \cdot 1,52 \cdot 1,05}{12,0 \cdot 5,0} = 0,75 \text{ од.};$$

— ЦХП-3

$$N_a^{\text{ЦХП-3}} = \frac{35,94 \cdot 1,56 \cdot 1,05}{12,0 \cdot 5,0} = 0,98 \text{ од.};$$

— ЦХП-1

$$N_a^{\text{ЦХП-1}} = \frac{1,9 \cdot 1,55 \cdot 1,05}{12,0 \cdot 5,0} = 0,05 \text{ од.};$$

— ЛМЗ

$$N_a^{\text{ЛМЗ}} = \frac{1,48 \cdot 1,48 \cdot 1,05}{12,0 \cdot 5,0} = 0,04 \text{ од.}$$

Таким чином, загальна необхідна кількість автомобілів для доставки пиломатеріалів за існуючим варіантом буде складати:

$$N_a = 0,75 + 0,98 + 0,05 + 0,04 = 1,82 \approx 2 \text{ автомобіля.}$$

Розраховуємо необхідну кількість автомобілів для добового забезпечення цехів-замовників пиломатеріалами за пропонованим варіантом:

— ЦГПТЛ

$$N_a^{\text{ЦГПТЛ}} = \frac{28,3 \cdot 1,15 \cdot 1,05}{12,0 \cdot 5,0} = 0,57 \text{ од.};$$

— ЦХП-3

$$N_a^{\text{ЦХП-3}} = \frac{35,94 \cdot 1,19 \cdot 1,05}{12,0 \cdot 5,0} = 0,75 \text{ од.};$$

— ЦХП-1

$$N_a^{\text{ЦХП-1}} = \frac{1,9 \cdot 1,18 \cdot 1,05}{12,0 \cdot 5,0} = 0,04 \text{ од.};$$

— ЛМЗ

$$N_a^{\text{ЛМЗ}} = \frac{1,48 \cdot 1,11 \cdot 1,05}{12,0 \cdot 5,0} = 0,03 \text{ од.}$$

Таким чином необхідна кількість автомобілів для доставки пиломатеріалів одержувачам за пропонованим варіантом буде складати:

$$N_a = 0,57 + 0,75 + 0,04 + 0,03 = 1,39 \approx 2 \text{ автомобіля.}$$

Технологічний графік роботи складу зображений на листі 7 графічної частини дипломного проекту.

2.5. Розрахунок потрібних складських площ для комплектування пиломатеріалів

Проектування складів повинно виконуватись з урахуванням заданої номенклатури вантажів, призначених для зберігання на складі.

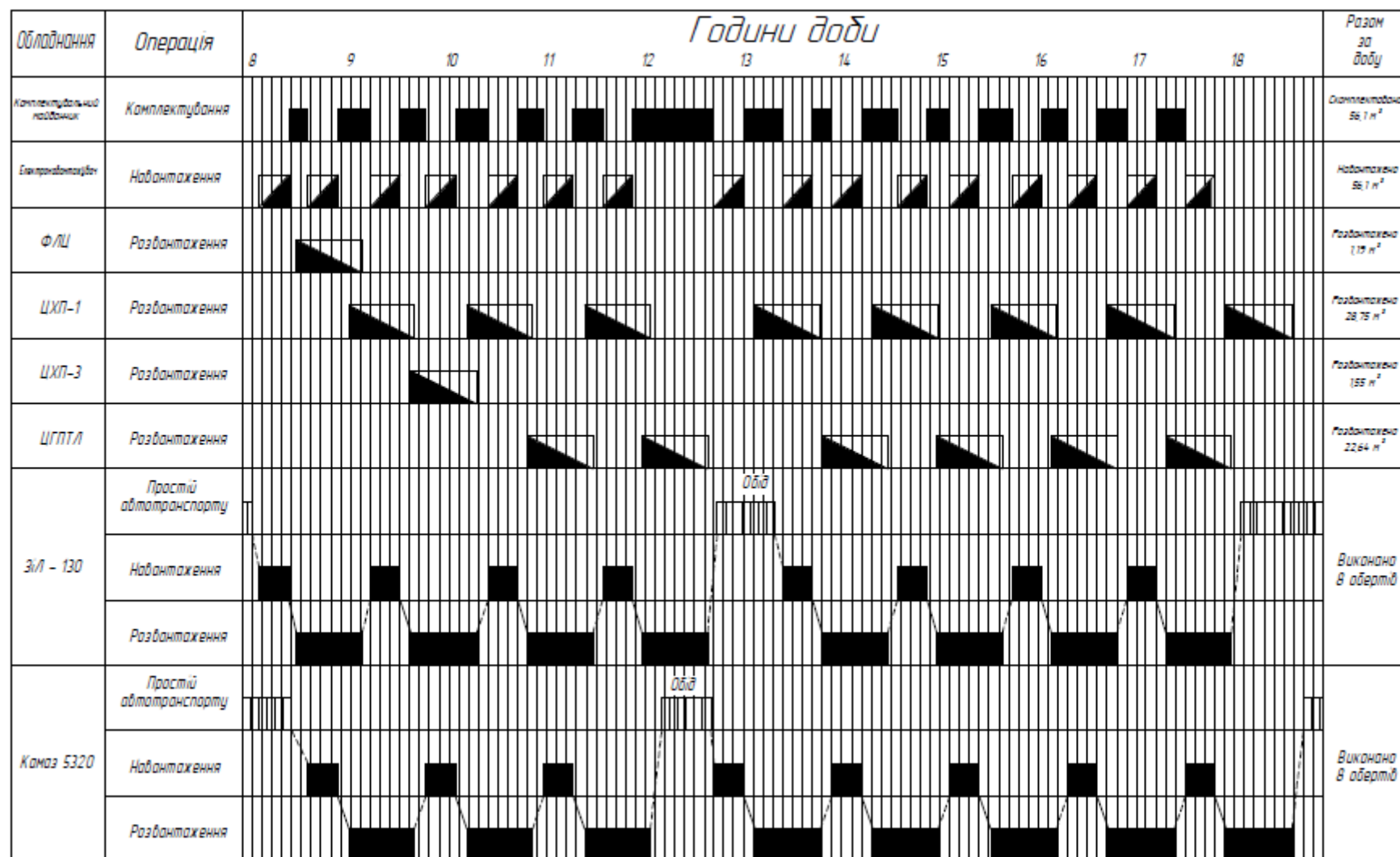


Рисунок 2.3 — Технологічний графік роботи складу пиломатеріалів

Для тарно-штучних вантажів закритого збереження, слід проектувати однопверхові криті склади з внутрішнім чи зовнішнім розташуванням навантажувально-розвантажувальних колій, обладнані пристроями пожежної й охоронної сигналізації, що задовольняють санітарним нормам, з механізацією вантажно-розвантажувальних робіт. Ширина проїздів для навантажувачів повинна дорівнювати:

- при пересуванні машин з вантажем тільки в одному напрямку: не менш максимальної ширини завантажених навантажувачів плюс 0,8 м;
- при зустрічному русі машин: не менш їх подвійної максимальної ширини плюс 1,2 м.

Ширина рампи в критих складів повинна забезпечувати роботу вантажно-розвантажувальних машин і проектується шириною не менш 3 м з боку залізничної колії і не менш 1,5 м зі сторони під'їзду автомобільного транспорту. Рампи повинні мати бортову огорожу (відбійний брус) висотою 100 мм.

Устаткування на складі розташовуються з урахуванням зручності й безпеки його експлуатації й обслуговування. Ширина проходів, проїздів, кількість евакуаційних виходів передбачається у відповідності до вимог ДБН В.1.1.7 — 2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»

У складських приміщеннях при штабельному способі зберігання напроти дверних прорізів залишаються вільні проходи шириною рівною ширині дверей, але не менш 1 м. Через кожні 6 м у складах слід улаштовувати поздовжні проходи шириною не менш 0,3 м або проїзди для навантажувачів не менш 3 м при механізованому способі виконання складських робіт.

При штабельному зберіганні продукції між штабелями передбачається ширина проходів не менш 1 м. Відстані між стінами й вантажами — не менш 1,0 м; між вантажем та перекриттям будови — не менш 1,0 м; між вантажем та світильником — не менш 0,5 м. Вантажі у тарі повинні укладатися у стійкі штабелі, гранична висота яких не повинна перевищувати вимог, визначених ГОСТ 12.3.010-82 ССБТ «Тара производственная. Требования безопасности при эксплуатации».

Розрахунок необхідної площі складу пиломатеріалів виконуємо укрупнено, а в процесі розробленого планування складу уточнюємо за діючими нормами, враховуючи різні проїзди [1].

Необхідна площа складу пиломатеріалів визначається за формулою [4]:

$$S = \frac{E_{\text{доб}}}{H \cdot k_{\text{пл}} \cdot k_{\text{об}} \cdot k_{\text{укл}}}, \quad (2.15)$$

де $E_{\text{доб}}$ — добова кількість пиломатеріалів, яка одночасно має знаходитися на комплектувальному майданчику, т. Приймаємо $E_{\text{доб}} = 67,62$ т;

H — середня висота штабелю, м. Приймаємо $H = 2,5$ м;

$k_{\text{пл}}$ — коефіцієнт використання площі складу пиломатеріалів, що дорівнює відношенню площі, безпосередньо зайнятої штабелями, до загальної площі складу пиломатеріалів, включаючи проїзди та проходи. Приймаємо $k_{\text{пл}} = 0,37$;

$k_{\text{об}}$ — коефіцієнт об'ємного заповнення штабелів пиломатеріалів. Приймаємо $k_{\text{об}} = 0,33$;

$k_{\text{укл}}$ — коефіцієнт, що враховує нещільності укладання штабелів за висотою, а також резерв площі на випадок збільшення кількості пиломатеріалів, які будуть зберігатися на складі пиломатеріалів. Приймаємо $k_{\text{укл}} = 0,87$.

Розрахуємо площу комплектувального майданчику

$$S = \frac{67,62}{2,5 \cdot 0,37 \cdot 0,33 \cdot 0,87} = 254,62 \text{ м}^2.$$

Виходячи з площі комплектувального майданчику, визначимо його габаритні розміри. Прийmemo довжину комплектувального майданчика 24,0 м, таким чином ширина складе 10,6 м.

Фронт навантаження-вивантаження — це ділянка вантажного двору, де безпосередньо завантажують і розвантажують вагони, автомобілі та інші транспортні засоби.

Довжина фронту, необхідного для встановлення автомобілів, залежить від схеми розташування автомобілів біля складу та розраховується за формулою [4]:

$$L_{\text{вф}} = l_a + l', \quad (2.16)$$

де l_a — довжина розрахункового автомобіля, м. Приймаємо сумарну довжину використовуваних автомобілів $l_a = 14,11$ м;

l' — відстань між автомобілями, що стоять послідовно біля складу боком до вантажної рампи або фронту навантаження-розвантаження, м. Приймаємо $l' = 4,2$ м.

Таким чином, маємо

$$L_{\text{вф}} = 14,11 + 4,2 = 18,31 \text{ м.}$$

Схема розташування автомобілів біля складу зображена на рисунку 2.4.

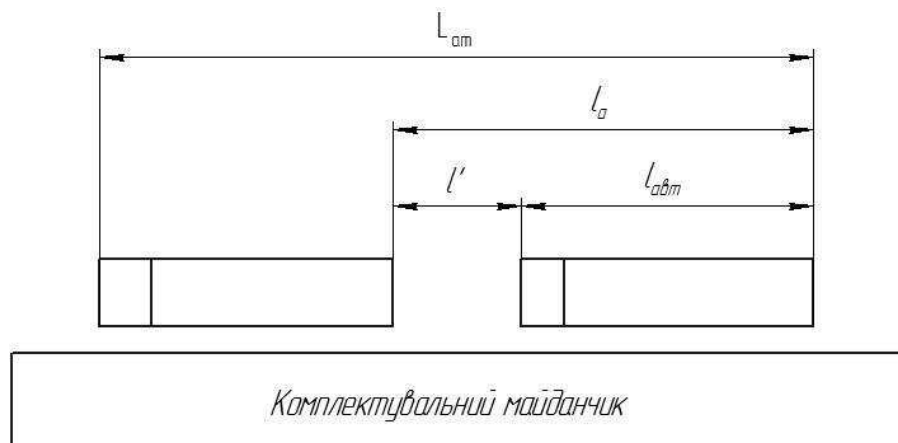


Рисунок 2.4 — Схема розташування автомобілів біля складу

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Розрахунок основних капіталовкладень

В основній частині магістерської роботи були проведені розрахунки впровадження проектних рішень у частині вдосконалення вантажопереробки та організації перевезень лісоматеріалів.

В результаті, для впровадження цих рішень потрібно придбати: електронавантажувач вантажопідйомністю 2 тонни. Вартість електронавантажувача становить 220 000 грн.

3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат за існуючим варіантом

Річні експлуатаційні витрати розрахуємо за формулою:

$$C = Z + Z_{\text{соц}} + A + C_e + C_p + C_{\text{зм}} + C_n, \quad (3.1)$$

де Z — річний фонд заробітної плати основної та додаткової;

$Z_{\text{соц}}$ — відрахування на соціальне страхування;

A — річні амортизаційні відрахування;

C_e — витрати на силову електроенергію;

C_p — витрати на ремонт обладнання та засобів механізації;

$C_{\text{зм}}$ — витрати на мастильні матеріали;

C_n — накладні витрати.

Заробітна плата нараховується для комплексно-механізованої бригади згідно затверджених норм та розцінок. Річний фонд заробітної плати комплексно-механізованої бригади складу пиломатеріалів розраховуємо за формулою:

$$З = З_{\text{м}} + З_{\text{с}}, \quad (3.2)$$

де $З_{\text{м}}$ — заробітна плата машиніста крану. Розраховуємо за формулою (3.3);

$З_{\text{с}}$ — заробітна платня стропальників. Розраховуємо за формулою (3.3).

Заробітна плата машиністів крану та стропальників розраховується за формулою:

$$З_{\text{м}} = C_{\text{чт}}^{\text{заг}} (k_{\text{в}} \cdot t_{\text{в}} + k_{\text{н}} \cdot t_{\text{н}} + t_{\text{д}}) (N + N_{\text{св}}) \quad (3.3)$$

де $C_{\text{чт}}^{\text{заг}}$ — година тарифна ставка машиністів крану та стропальників;

$k_{\text{в}}$ — коефіцієнт доплат за роботу у вечірні години. Приймаємо 1,2;

$k_{\text{н}}$ — коефіцієнт доплат за роботу у нічні години. Приймаємо 1,4;

$t_{\text{в}}$ — кількість вечірніх робочих годин. Приймаємо 3 години;

$t_{\text{н}}$ — кількість нічних робочих годин. Приймаємо 8 годин;

$t_{\text{д}}$ — кількість денних робочих годин. Приймаємо 13 годин;

N — кількість робочих днів. Приймаємо 355 днів;

$N_{\text{св}}$ — кількість святкових робочих днів. Приймаємо 10 днів.

Загальна година тарифна ставка машиніста крану та стропальника розраховується за формулою:

$$C_{\text{чт}}^{\text{заг}} = \sum k \cdot C_{\text{чт}}, \quad (3.4)$$

де $\sum k$ — сумарний коефіцієнт доплат, який включає у себе доплату за класність 25%, за своєчасне забезпечення цехів комбінату матеріалами 8%. Загальний коефіцієнт 33 %;

$C_{\text{чт}}$ — година тарифна ставка. Для машиністу крану приймаємо 32,67 грн/год. Для стропальника приймаємо 25,41 грн/год.

Годинна тарифна ставка машиніста крану:

$$C_{\text{чт}}^{\text{заг}} = 1,33 \cdot 32,67 = 43,45 \text{ грн/год.}$$

Годинна тарифна ставка стропальника:

$$C_{\text{чт}}^{\text{зар}} = 1,33 \cdot 25,41 = 29,81 \text{ грн/год.}$$

Річна заробітна плата на рік для машиністів крану складатиме:

$$З_{\text{м}} = 43,45 \cdot (1,2 \cdot 3 + 1,4 \cdot 8 + 13) \cdot (355 + 10) = 440\,887 \text{ грн.}$$

Річна заробітна плата стропальників складатиме:

$$З_{\text{с}} = 29,81 \cdot (1,2 \cdot 3 + 1,4 \cdot 8 + 13) \cdot (365 + 10) = 302\,482 \text{ грн.}$$

Річний фонд заробітної плати комплексно-механізованої бригади складу пиломатеріалів складатиме:

$$З = 440\,887 + 302\,482 = 743\,369 \text{ грн.}$$

Враховуючи той факт, що розглядається робота крану лише на ділянці комплектування та видачі пиломатеріалів, у загальні витрати включаємо лише витрати на заробітну плату за відпрацьовані години на цій ділянці, котрі розраховуємо за формулою:

$$З_{\text{діл}} = \frac{З}{N \cdot T} \cdot T_{\text{р}}, \quad (3.5)$$

де $З$ — річний фонд заробітної плати;

$T_{\text{р}}$ — кількість годин роботи крану на рік, год. Приймаємо $T_{\text{р}} = 1383$ год;

N — кількість робочих днів за рік, днів. Приймаємо $N = 365$ днів;

T — кількість робочих годин, год. Приймаємо $T = 22$ год.

$$З_{\text{діл}} = \frac{743369}{365 \cdot 22} \cdot 1383 = 128\,030 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальне страхування приймемо у розмірі 22 % від річного фонду заробітної плати:

$$Z_{\text{соц}} = 0,22 \cdot 128\,030 = 28\,167 \text{ грн.}$$

Витрати на силову електроенергію для кранів знайдемо за формулою:

$$C_e = C_e \cdot K_n \cdot N_{\Sigma} \cdot K_m \cdot T_p, \quad .6)$$

де C_e — вартість 1 кВт-год електроенергії, грн. $C_e = 1,6813$ грн/кВт-год;

K_n — коефіцієнт, що враховує втрати енергії у мережі. Приймаємо $K_n = 1,15$;

N_{Σ} — сумарна встановлена потужність електродвигунів крану. Для існуючого крану $N_{\Sigma} = 89$ кВт;

T_p — кількість годин роботи крану на рік, год. Приймаємо $T_p = 1383$ год.

Витрати на силову електроенергію для кранів становлять:

$$C_e = 1,68 \cdot 1,15 \cdot 89 \cdot 1383 = 237\,804 \text{ грн.}$$

Накладні витрати приймаємо у розмірі 14% від річного фонду заробітної плати. Накладні витрати складуть:

$$C_n = 0,14 \cdot 128\,030 = 17\,924 \text{ грн.}$$

Річні експлуатаційні витрати складуть:

$$C_6 = 128\,030 + 237\,804 + 28\,167 + 17\,924 = 411\,925 \text{ грн;}$$

3.3 Розрахунок експлуатаційних витрат за пропонованим варіантом

За пропонованим варіантом електронавантажувач буде комплектувати необхідну добову кількість пиломатеріалів на комплектувальній майданчику і здійснювати навантаження пиломатеріалів в автомобіль замість існуючого козлового крану.

Для електронавантажувача розрахуємо річні експлуатаційні витрати за формулою (3.1).

Для розрахунку заробітної плати водія електронавантажувача розрахуємо його загальну годинну тарифну ставку за формулою (3.3). Приймаємо для водія електронавантажувача годинну тарифну ставку $C_{ч-т} = 26,50$ грн/год. Коефіцієнт доплат становить 33%.

Таким чином загальна годинна тарифна ставка водія електронавантажувача складе:

$$C_{ч-т}^{заг} = 1,33 \cdot 26,50 = 35,24 \text{ грн/год.}$$

Річну заробітну плату водія електронавантажувача розрахуємо за формулою

$$З_{нав} = [(C_{ч-т}^{заг} \cdot \kappa_{в}) + (C_{ч-т}^{заг} \cdot t_{д})] \cdot (N + N_{св}), \quad (3.7)$$

де $C_{ч-т}^{заг}$ — годинна тарифна ставка водія електронавантажувача, грн/год;

$\kappa_{в}$ — коефіцієнт доплат за роботу у вечірні години. Приймаємо 1,2;

$t_{д}$ — кількість денних робочих годин. Приймаємо 11 годин;

N — кількість робочих днів. Приймаємо 355 днів;

$N_{св}$ — кількість святкових робочих днів. Приймаємо 10 днів.

Розраховуємо заробітну плату водія електронавантажувача:

$$З_{нав} = ((35,24 \cdot 1,2) + (35,24 \cdot 11)) \cdot (355 + 10) = 156\,924 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальне страхування приймемо у розмірі 22 % від річного фонду заробітної плати:

$$Z_{\text{соц}} = 0,22 \cdot 156\,924 = 34\,523 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування для електронавантажувача складають 24% річних від балансової вартості електронавантажувача. Для визначення амортизаційних відрахувань користуємося наступною формулою:

$$A = B \cdot a_{\text{н}}, \quad (3.8)$$

де $a_{\text{н}}$ — норма амортизаційних відрахувань відповідно до групи ОФ. Приймаємо $a_{\text{н}} = 0,24$.

B — балансова вартість групи ОФ на початок поточного періоду, грн.

Балансова вартість електронавантажувача складає 220 000 грн.

$$A = 220\,000 \cdot 0,24 = 52\,800 \text{ грн.}$$

Електронавантажувач на складі працює протягом 12 годин. Та інші 12 годин на добу електронавантажувач заряджається. Тому витрати на електроенергію розраховуємо за формулою:

$$C_{\text{е}} = \frac{I \cdot U}{1000} \cdot T_{\text{зар}} \cdot N \cdot \text{Ц}, \quad (3.9)$$

де I — сила струму необхідна для зарядки, А. Приймаємо $I = 75$ А;

U — напруга, В. Приймаємо $U = 100$ В;

$T_{\text{зар}}$ — час зарядки акумуляторів електронавантажувача, год. Приймаємо $T_{\text{зар}} = 12$ год;

N — кількість робочих днів за рік, днів. $N = 365$ днів;

$Ц$ — вартість електроенергії, грн. Приймаємо $Ц = 1,6813$ грн.

$$C_e = \frac{75 \cdot 100}{1000} \cdot 12 \cdot 365 \cdot 1,6813 = 55\,231 \text{ грн.}$$

Витрати на змащувальні матеріали приймаємо у розмірі 10% від витрат на електроенергію.

$$C_{зм} = 0,1 \cdot 55231 = 5\,523 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт електронавантажувача приймаємо у розмірі 5% від балансової вартості електронавантажувача.

$$C_p = 0,05 \cdot 220\,000 = 11\,000 \text{ грн.}$$

Накладні витрати приймаємо у розмірі 14% від річного фонду заробітної плати. Накладні витрати складуть:

$$C_n = 0,14 \cdot 156\,924 = 21\,969 \text{ грн.}$$

Річні експлуатаційні витрати складуть:

$$C_{пр} = 156\,924 + 34\,523 + 52\,800 + 55\,231 + 5\,523 + 11\,000 + 21\,969 = 337\,970 \text{ грн.}$$

3.4 Порівняння варіантів

Виконавши розрахунки отримали, що за існуючим варіантом річні експлуатаційні витрати складуть 411 925 грн, а за пропонованим варіантом 337970 грн.

Маючи річний вантажопотік пиломатеріалів 21248,12 т, розрахуємо собівартість переробки однієї тонни вантажу за формулою

$$C_{1т} = \frac{Q_{річ}}{C}, \quad (3.10)$$

де $Q_{річ}$ — річний вантажопотік, т;

C — річні експлуатаційні витрати, грн.

За існуючим варіантом вартість переробки однієї тонни вантажу складе:

$$C_{1т} = \frac{411925}{21248,12} = 19,39 \text{ грн/т.}$$

За пропонованим варіантом вартість переробки однієї тонни вантажу складе:

$$C_{1т} = \frac{337970}{21248,12} = 15,91 \text{ грн/т.}$$

Таким чином економія на переробці однієї тонни вантажу складе:

$$C_{1т}^e = 19,39 - 15,91 = 3,48 \text{ грн/т.}$$

Річна економія складе:

$$C_p^e = 3,48 \cdot 21248,12 = 73\,943 \text{ грн.}$$

Визначаємо термін окупності за допомогою розрахунку NPV. Розрахунок чистої поточної вартості проектних рішень наведений у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 — Розрахунок чистої поточної вартості проектних рішень

Роки	Капітало- вкладення, грн	Еконо- мія, грн	Ставка дисконту	Коефіцієнт дисконту	Чистий дисконто- ваний дохід, грн
1	220 000	73 943	24	1	-146057
2	—	73 943	24	0,806	59 598
3	—	73 943	24	0,650	48 062
4	—	73 943	24	0,524	38 775
Чиста поточна вартість проекту					378

Таким чином, пропоновані проектні рішення окупляться за 4 роки.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Тема магістерської роботи: «Удосконалення транспортно-логістичної підсистеми внутрішньозаводської доставки матеріалів в умовах ПАТ «Запоріжсталь». Постачання сировини (круглий ліс) на лісопильний ділянку УПП проводиться залізничним та автомобільним транспортом. Вивантаження сировини на склад з кузовів автотранспорту та вагонів проводиться козловим краном. Розвезення лісової продукції по цехах комбінату здійснюється автотранспортом. Навантаження на автотранспорт здійснюється козловим краном. Таким чином основними видами робіт є навантажувально-розвантажувальні роботи за участю козлового крана, переміщення сировини і готової продукції всередині складу і доставка готової продукції до цехів комбінату автотранспортом. При виконанні робіт можуть виникнути небезпечні умови для праці та для життя працівників комбінату, які розглянемо далі.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

1. При подаванні вагона під вивантаження може відбутися його наїзд на працівника: комірника або стропальника. Причиною нещасного випадку можуть бути: особиста неуважність працівника, порушення працівником правил охорони праці, погана освітленість робочої зони. Це може привести до важкої травми працівника або смерті.

2. При вивантаженні вантажу козловим краном може відбутися падіння вантажу на стропальника внаслідок неправильно застропованого вантажу, несправності вантажозахоплювальних пристроїв (стропа, ланцюга, гаку) або вна-

слідок несправності крана (руйнування підвіски крюка, розрив вантажних канатів, несправність гальм крана). Наслідками цього може бути важка травма працівника або його смерть.

3. Під час зберігання вантажу на складі може статися руйнування штабеля лісоматеріалів на комірника через порушення технології складування або через порушення габаритів складування. Це може привести до травми працівника.

4. Під час переміщення пиломатеріалів на складі при зачіплюванні і стропуванні вантажів може статися травмування стропальника гострими краями вантажозахоплювальних пристроїв, так само може статися защемлення рук працівника стропами і ланцюгами, що може призвести до травми працівника.

5. При пересуванні по території складу може відбутися падіння комірника або стропальника через порушення маршрутів руху по території складу та особистої необережності. Співробітник може спіткнутися об речі, які випирають, впасти і отримати травму.

6. При виконання робіт на відкритих складах у наслідку впливу високих, низьких температур і несприятливих погодних умов можливі обмороження, теплові, сонячні удари.

7. Може статися наїзд на працівника автотранспортом під час подачі автотранспорту під навантаження та під час виїзду автотранспорту з-під навантаження. Це може статися через неуважність працівника на вантажному фронті або ж через неуважність водія, що може призвести до травми працівника.

8. При навантаженні вантажу на автотранспорт може відбутися защемлення працівника між бортами транспорту та вантажем. Це може статися через порушення правил безпеки при вантажно-розвантажувальних роботах.

9. Водій автотранспорту може бути травмований при руйнуванні штабелю вантажу під час навантаження/розвантаження, якщо в цей час водій буде знаходитися в кабіні автомобіля, чим буде порушувати правила безпеки при навантажувально-розвантажувальних роботах.

10. При пересуванні автомобіля по території комбінату може статися дорожньо-транспортна пригода (ДТП). ДТП може відбутися через неуважність

водія, недотримання водієм швидкісних режимів. Можливе перекидання автомобіля через неправильно закріплений вантаж в кузові автомобіля, через наїзд на нерухому перешкоду, зіткнення з іншим автомобілем, наїзд на працівника підприємства, через несприятливі погодні умови може відбутися з'їзд автомобіля з дороги, через поганий технічний стан автомобіля може статися загоряння.

11. Можливі професійні захворювання водіїв у випадку підвищеного шуму і вібрації двигуна на робочому місці при експлуатації автомобіля тривалий час.

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

1. Для уникнення наїзду залізничного рухомого складу на працівників, переходити залізничні колії дозволяється тільки під прямим кутом. Забороняється наступати на голівку рейки та на зовнішній бік залізобетонних шпал. Забороняється перелізати під вагонами, або через автозчеплення, відповідно до «Правил технічної експлуатації залізниць України», затверджених наказом Міністерства транспорту України от 16.01.95 № 27.

Для уникнення нещасного випадку під час виконання вивантажувальних робіт на залізничному транспорті, працівники УПП мають заздалегідь відходити у безпечне місце — на узбіччя або між коліями на відстань понад 2 метрів від крайньої рейки. Локомотив починає рух із подачі довгого звукового сигналу, для попередження працівників УПП, що рухаються або працюють біля залізничної колії. Мають бути розроблені схеми руху транспорту та пішоходів (для працівників УПП). Примірники схем руху мають бути у кожного працівника та один з примірників має знаходитися у побутовому приміщенні відповідно до вимог «Правил технічної експлуатації залізниць України», затверджених наказом Міністерства транспорту України від 16.01.95 № 27, «Інструкції з

руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України», затвердженої наказом Міністерства транспорту України від 08.07.95 № 260.

2. Згідно до «Правил охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання», затверджених наказом Міністерства соціальної політики України від 19.01.2018 р. №62, козлові крани повинні проходити частковий і повний технічний огляд у встановлені терміни.

Перед початком роботи крановий машиніст зобов'язаний провести огляд і перевірку справності механізмів крана з відміткою у вахтовому журналі. Для забезпечення безпечного проведення робіт краном повинна бути розроблена і затверджена технологічна карта складування вантажів, навантаження і розвантаження рухомого складу, з якою повинні бути ознайомлені під розпис машиністи кранів і стропальники.

Стропальники повинні бути забезпечені розрахованими, випробуваними та промаркованими знімними вантажозахоплювальними пристроями. Зачіпка і стропування пиломатеріалів повинна виконуватися згідно затверджених схем стропування.

3. При складуванні пиломатеріалів необхідно керуватися технологічною картою на складування вантажів кранами. Висота штабелів пиломатеріалів повинна відповідати нормам. Інтервали між штабелями повинні забезпечувати безпечні проходи і проїзди. (НПАОП 63.12-1.03-96 «Правила охорони праці при експлуатації складів, баз та сховищ, виконання навантажувально-розвантажувальних робіт на об'єктах оптової торгівлі»).

4. Зачіпку пиломатеріалів за допомогою сталевих строп і ланцюгів стропальник повинен виконувати із застосуванням засобів індивідуального захисту: рукавиць для захисту рук.

Перед початком робіт необхідно провести інструктаж для стропальників по методам безпечного виконання робіт із зачіплювання і стропування пиломатеріалів. («Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання»).

5. Пересування працівників по території складу необхідно проводити за затвердженими маршрутами руху. Для у відповідності до вимог НПАОП 27.0-1.01-08 «Правила охорони праці в металургійної промисловості» необхідно:

- провести інструктаж з безпечного пересування по складу комірників і стропальників;
- розмістити на вході в склад схему пересування пішоходів по складу;
- нанести розмітку пішохідних доріжок;
- встановити на видному місці попереджувальні знаки.

6. Кожен працівник повинен бути забезпечений спеціальним одягом при виконанні робіт на відкритому повітрі. При роботі в холодну пору року: утеплена куртка, утеплені штани, підшоломник.

У теплу пору року час не допускати тривалого перебування працівника під прямими сонячними променями, дотримуватися питного режиму (Закон України «Про охорону праці» та Наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 27 серпня 2008 року N 187).

7. В'їзд автотранспорту на склад виконувати під керівництвом комірника. Для запобігання попадання в зону навантаження-розвантаження людей, необхідно попередньо огородити цю зону або виставити спостерігача. При в'їзді автотранспорту повинен подаватися звуковий сигнал.

Навантаження (розвантаження) автотранспортних засобів козловим краном здійснюється тільки після повної зупинки автотранспортних засобів (постановки на гальмо стоянки і установці під колеса черевиків, що запобігають можливе переміщення автотранспортного засобу в процесі навантаження - вивантаження) та виходу водія із зони навантаження. (ДНАОП 0.00-1.28-97 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті»).

8. При переміщенні вантажу до автомобіля крановий машиніст повинен зупинити вантаж біля борту автотранспорту (навпроти місця укладання) з таким розрахунком, щоб переміщення вантажу при укладанні робити тільки в

бік, протилежний від стропальника і зорієнтувати вантаж згідно із зазначеним стропальником місцем укладання.

Стропальник піднімається в кузов автомобіля і спускається з нього тільки після повного опускання вантажу на підлогу кузова автотранспортного засобу, використовуючи приставні сходи. Стропальник не повинен перебувати на сходах, в кузові, на борту кузова автомобіля, між бортом кузова автомобіля і вантажем, що опускається (підіймається) при опусканні, підйомі або укладанні вантажу в кузов. Не дозволяється опускати вантаж на автотранспортний засіб і знімати його при знаходженні в кузові або кабіні людей (у тому числі водія). («Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання»).

9. Для запобігання дорожньо-транспортних пригод водій повинен проходити передрейсовий медичний огляд.

Пиломатеріали в кузові автомобіля необхідно розміщувати рівномірно відносно задньої осі автомобіля. Після закінчення навантаження стропальник контролює правильність навантаження, виконує кріплення вантажів.

Водій повинен дотримуватися Правил дорожнього руху. Автомобіль повинен проходити щоденний технічний огляд у відповідності до вимог ст. 30 Закону України «Про автомобільний транспорт».

4.3 Заходи з виробничої санітарії і гігієни праці

1. Освітлення є одним з найважливіших умов нормальної життєдіяльності. Правильно влаштоване освітлення забезпечує добру видимість та створює сприятливі умови праці. Незадовільне освітлення викликає передчасне стомлювання, притупляє увагу працівника, знижує продуктивність праці, погіршує якісні показники та може бути причиною нещасного випадку. Незадовільне освітлення на протязі довгого часу може також викликати погіршення зору.

Вантажні роботи на складі пиломатеріалів можуть виконуватися у темний період доби (особливо взимку, під час сутінок). Штучне освітлення складу у темну пору року виконується прожекторами, встановленими на щоглах висотою 10 м. з люмінесцентними лампами типу ДРЛ.

2. Для уникнення впливу вібрації, яка впливає на водія автомобіля, необхідно застосовувати гумові килимки у кабінах, вібродемпферні покриття, використовувати матеріали з великим внутрішнім тертям, зменшити технологічні допуски, відповідно до вимог ГОСТ 12.1.012-90 «ССБТ. Віробезпека. Загальні вимоги».

Для зменшення рівня шуму від двигуна та трансмісії в машинах застосовуються неметалеві деталі, метали, які мало шумлять, звукоізолюючі кожухи та контролюється дотримання вимог ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Загальні вимоги безпеки».

4.4 Заходи з пожежної безпеки

Для виключення пожеж внаслідок перегріву і виходу з ладу електрообладнання не допускається перевантаження і робота в аварійному режимі механізмів кранів, силових і освітлювальних електромереж. Розміщення і пристрій електроустаткування виконуються згідно «Правил улаштування електроустановок» (ПУЕ).

Вогневі та зварювальні роботи слід проводити в спеціально обладнаних місцях (зварювальних постах або за нарядом-допуском). Для виключення самозаймання розміщення відходів матеріалів (дрантя, тирси та інше) виконується в негорючій тарі у спеціально відведених місцях.

Для всіх будівель та приміщень виробничого, складського призначення повинна бути визначена категорія щодо вибухопожежної та пожежної небезпеки згідно з вимогами НАПБ Б.03.002-2007 «Норми визначення категорій

приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежній та пожежній небезпеці», у тому числі для зовнішніх виробничих і складських ділянок, які необхідно позначати на входних дверях до приміщення, а також у межах зон усередині приміщень та ззовні.

Згідно з вимогами НАПБ А.01.001–2004 «Правила пожежної безпеки в Україні» кожен склад устаткований засобами пожежогасіння із залученням працівників та спеціальної техніки. Ці заходи щорічно перед початком весняно-літнього пожежонебезпечного періоду повинні відпрацьовуватися з усіма працівниками підприємства із залученням відповідних підрозділів пожежної охорони.

Для розміщення первинних засобів пожежогасіння передбачено встановлення спеціальних пожежних щитів (стенди).

Пожежні щити (стенди) та засоби пожежогасіння фарбуються у червоний колір. На пожежних щитах (стендах) зазначається їх порядковий номер та номер телефону для виклику пожежної охорони. Також розміщуються на щитах: вогнегасники, комплектуючі вироби (бочки з водою, пожежні відра, ящики з піском, совкові лопати) та пожежний інструмент (гаки, лом, сокири).

4.5 Заходи по забезпеченню безпеки у надзвичайних ситуаціях

На складі розроблено план ліквідації аварійних ситуацій. Всі працівники складу ознайомлені з ним на випадок дій при настанні надзвичайної ситуації.

На складі пиломатеріалів завдяки наявності великої кількості горючих матеріалів горіння протікає доволі інтенсивне. При зовнішніх пожежах будівель з горючих матеріалів, штабелів лісоматеріалів та інших об'єктів вогонь може поширитися на сусідні будівлі та споруди в результаті теплового випромінювання, розлітання іскор і головешок, які можуть потрапити на відходи деревини у протипожежних розривах між будівлями.

Для гасіння пожеж на таких складах використовують господарсько-протипожежний водопровід, в приміщеннях влаштовують внутрішні протипожежні водопроводи. Крім цього, можна використовувати виробничі водяні басейни для замочування і миття круглого лісу, пожежні водойми. Пожежа на складі пиломатеріалів вимагає залучення значної кількості підрозділів пожежної охорони, а також розробки документів, які планують їх бойові дії.

Гасіння пожеж на складі пиломатеріалів, в залежності від місця їх виникнення, здійснюють водою, водними розчинами змочувачів, водно-пінною масою (ВПМ) різної кратності, водяною парою та іншими вогнегасними речовинами. Швидке поширення вогню по лісоматеріалам, відходам деревини і горючим конструкціям складу обумовлює необхідність проведення бойового розгортання в найкоротші терміни і подачу потужних стовбурів для гасіння. Основні сили подають у вогнище пожежі, а також на захист перших поверхів (підвалів) під пилорамою, несучих конструкцій покриттів складу. Для гасіння пожеж у першому поверсі (підвалі) під пилорамою використовують воду і піну середньої кратності. Водопінну суміш подають таким чином, щоб вона перекривала рівень палаючих матеріалів на висоту не менше 0,5 м. У процесі гасіння пожежі організовують евакуацію лісоматеріалів за допомогою внутрішнього транспорту.

4.6 Висновки з розділу охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях

Заходи по забезпеченню безпеки відповідають наступним нормативно-правовим актам:

1. Для запобігання травмування працівників під час навантажувально-розвантажувальних робіт за допомогою козлового крану необхідно дотримуватись «Правил охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання».

2. Для запобігання травм внаслідок наїзду автотранспортних засобів на працівників складу необхідно надійно загальмувати автотранспортні засоби згідно НПАОП 0.00–1.28–97 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті».

3. Для запобігання випадіння вантажу з вантажних пристроїв необхідно дотримуватися умов безпечного руху навантажувача, що забезпечується мінімальними відстанями проїзду між стінами, обладнанням та штабелями (НПАОП 63.12–1.03–96 «Правила охорони праці при експлуатації складів, баз та сховищ, виконання навантажувально-розвантажувальних робіт на об'єктах оптової торгівлі»).

4. Для запобігання зіткнення з устаткуванням складу необхідно забезпечити належний рівень освітлення згідно ДБН В.2.5–28–2006 «Природне і штучне освітлення».

5. Санітарно-гігієнічні параметри на складі повинні відповідати ДСТУ 12.1.005–88 «ССБТ. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони».

6. Пожежна безпека забезпечується системою запобігання пожежі згідно НАПБ А.01.001–2004 «Правила пожежної безпеки України».

7. Для уникнення впливу шкідливих вібрацій, які впливають на водія автомобіля, необхідно застосовувати гумові килимки у кабінах, вібродемпферні покриття, матеріали з великим внутрішнім тертям, зменшити технологічні допуски, відповідно до вимог ГОСТ 12.1.012–90 «Вібраційна безпека. Загальні вимоги».

8. Для зменшення рівня шуму від двигуна та трансмісії застосовуються в машинах неметалеві деталі, метали, які мало шумлять, звукоізолюючі кожухи та дотримання вимог ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ «Шум. Загальні вимоги безпеки».

9. Для попередження зіткнення автомобілів передбачається проведення навчання водіїв Правилам дорожнього руху та «Інструкції щодо попередження дорожньо-транспортних пригод на автомобільному транспорті». Кожна кабіна автомобіля має бути укомплектована одним вуглекислотним вогнегасником, масою вогнегасної речовини 5 кг (ВВ-5). Відповідно до вимог НАПБ А.01.001-2004 «Правила пожежної безпеки в Україні».

ВИСНОВКИ

У ході виконання магістерської роботи були запропоновані рішення щодо поліпшення існуючого стану організації вантажопереробки та організації перевезень на складі лісоматеріалів управління підготовки виробництва ПАТ «Запоріжсталь».

Запропоновано змінити на ділянці комплектування і видачі вантажів козловий кран на електронавантажувач.

Виконано нормування транспортних та складських операцій, розраховані тривалості виконання маршрутів автомобілями на адресу одержувачів та визначена необхідна кількість автомобілів, засобів механізації. Розрахована площа комплектувального майданчику та довжина вантажного фронту.

Запропоновані проектні рішення потребують додаткових капітальних вкладень у розмірі 220 000 грн. на придбання електронавантажувача та дозволяють відмовитися від використання на навантажувально-розвантажувальних операціях на складі лісу крану на залізничному ході. Річні експлуатаційні витрати за проектним варіантом скоротилися у порівнянні з базовим на 74 тис. грн. Економія на переробці однієї тонни вантажу складе 3,48 грн. Термін окупності складе 4 роки.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни «Вантажні перевезення» для студентів спеціальностей 7.100403 «Організація перевезень і управління на автомобільному транспорті» та 7.100401 «Організація та регулювання дорожнього руху» / Укл. Г. Ф. Бабушкін. — Запоріжжя : ЗНТУ, 2006. — 46 с.
2. Бабушкин Г. Ф. Технология и организация транспортно-складских работ на промышленном транспорте : учебное пособие / Г.Ф. Бабушкин. — К. : ИСДО, 1993. — 192 с.
3. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни «Основи економіки транспорту» для студентів спеціальності 8.100403 «Організація перевезень і управління на автомобільному транспорті» / Укл. Т. В. Харченко. — Запоріжжя : ЗНТУ, 2002. — 40 с.
4. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни «Транспортно-експедиторська діяльність» для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 7.07010102, 8.07010102 «Організація перевезень та управління на транспорті» / Склали доц., к. т. н. Кузькін О. Ф., ст. викл. Васильєва Л. О. — Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. — 46 с.
5. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Основи теорії систем і системного аналізу» для студентів спеціальностей 8.100401, 8.100403 всіх форм навчання / Укл. О. А. Лашених, О. Ф. Кузькін. — Запоріжжя : ЗНТУ, 2002. — 54 с.
6. Пашков А. К. Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов / А. К. Пашков, Ю. Н. Полярин. — М. : Транспорт, 2000. — 254 с.
7. Проектний аналіз / За ред. І. М. Москвіна. — К. : ТОВ «Видавництво Лібра», 1998. — 368 с.
8. Яловой Ю. Г. Организация перевозок на промышленном транспорте / Ю. Г. Яловой, А. М. Котляров. — Минск : Вышэйшая школа, 1982. — 234 с.

9. Гриневич Г. П. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ на железнодорожном транспорте — М.: Транспорт, 1981. — 343 с.
10. Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки / А. И. Воркут. — К.: Вища школа, 1986. — 447 с.