

АТЕСТАЦІЙНА ВИПУСКНА РОБОТА

**Тема: Дослідження логістичної
системи обробки матеріалів**

Магістр:

Гергель Ігор Михайлович

Керівник:

Назаренко І.І., д.т.н., професор

Актуальність теми.

При дослідженні машин для обробки матеріалів, як складових підсистем більшої системи, наприклад, технологічної системи обробки чи виробництва того чи іншого матеріалу виникає питання визначення основних параметрів робочого процесу (час дії, швидкість, прискорення, продуктивність, потужність і інш.) та в розрахунках елементів обладнання (геометричні розміри, міцність, надійність і т.п.). Достовірність отриманих результатів залежить від необхідності врахування фізико-механічних властивостей оброблювальних матеріалів та їх компонентів. А доцільність їх врахування залежить від ступеня впливу на параметри машин, що обумовлено видом технологічної операції робочого процесу - подрібнення, перемішування, ущільнення, різання, пакування і т.п. Всі ці технологічні процеси в своїй більшості і здійснюють процес обробки матеріалів. Серед відмічених процесів найбільш вживаним є процес перемішування, який є присутнім в багатьох інших процесах в тому числі є і самостійним. Цій проблемі присвячена тема магістерської роботи, а саме « Дослідження логістичної системи обробки матеріалів» досліджені логістичної системи для обробки матеріалів» на прикладі машин для перемішування матеріалів.

Мета та задачі дослідження

Метою роботи є дослідження логістичної системи для визначення режимів та параметрів обробки матеріалів на прикладі машин для перемішування матеріалів.

Задачі дослідження:

- дослідити фізичну сутність та описати процеси перемішування;
- здійснити порівняння конструктивних та технологічних параметрів змішувачів гравітаційної і безперервної дії;
- обґрунтувати розрахункову схему змішувача;
- здійснити розрахунки у відповідності до завдання магістерської роботи;
- привести заходи техногенної безпеки та умови безпечної експлуатації змішувального обладнання.

Зміст магістерської роботи

Розділ 1 Огляд та оцінка існуючих матеріалів,
що підлягають обробці та вибір логістичної системи

Розділ 2. Дослідження способів обробки матеріалів
та конструктивних рішень обладнання

Розділ 3. Дослідження параметрів і режимів роботи
обладнання для обробки матеріалів

Розділ 4. Конструкторська частина. Розрахунки параметрів.

Розділ 5. Техногенна безпека

ВСТУП

Для здійснення змішування застосовуються змішувачі — машини й апарати механічного процесу, в результаті виконання якого початково роздільні компоненти після рівномірного розподілення кожного з них у робочому об'ємі змішувача утворюють однорідну суміш. Зазначені процеси здійснюються у машині, робочим органом якої може бути барабан, усередині якого закріплені лопаті, або вал з лопатками і т. п. Фізика процесу, що відбувається в результаті взаємодії робочого органу і компонентів надто складна. Під час змішування в робочому об'ємі механізму відбувається взаємне переміщення частинок різних компонентів, які до перемішування були кожний “сам по собі” або знаходились у неоднорідно впроваджені стані. У результаті переміщення можливо нескінченно різне розміщення частинок у робочому об'ємі змішувача. Для виробництва якісного продукту за сучасними рецептами змішувач має бути досить потужним та ефективним, універсальним та якісним. Безумовно кожна модель має свої характеристики, такі як габарити, об'єм, потужність, вага, цільове призначення та застосовувані технології. Вибір тієї чи іншої моделі змішувача визначає багато інших характеристик конкретної змішувальної установки, як логістичної системи.

Огляд та оцінка існуючих матеріалів, що підлягають обробці та вибір логістичної системи.

Класифікація дисперсних систем

Дисперсне середовище	Дисперсна фаза	Назва системи	Приклад
Рідина	Тверда	Суспензія	Частинки в розчинах розчини
	Рідка	Емульсія	
	Газоподібна	Піна	
Тверде тіло	Тверда	Тверда суспензія,	Заповнювачі сумішей (щебінь, керамзит); мінеральна вата
	Рідка	сплав	
	Газоподібна	Тверда емульсія Пористе тіло	

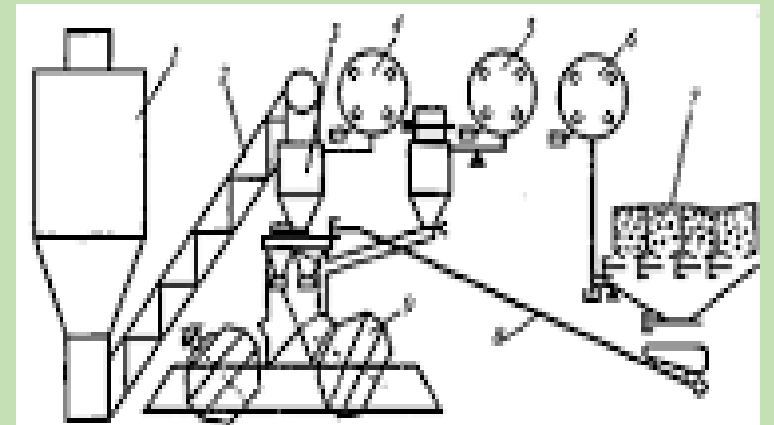
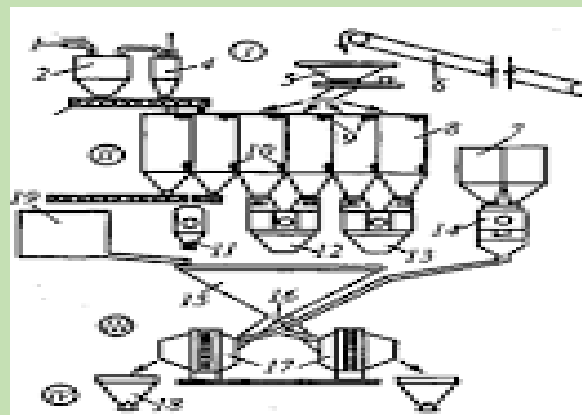
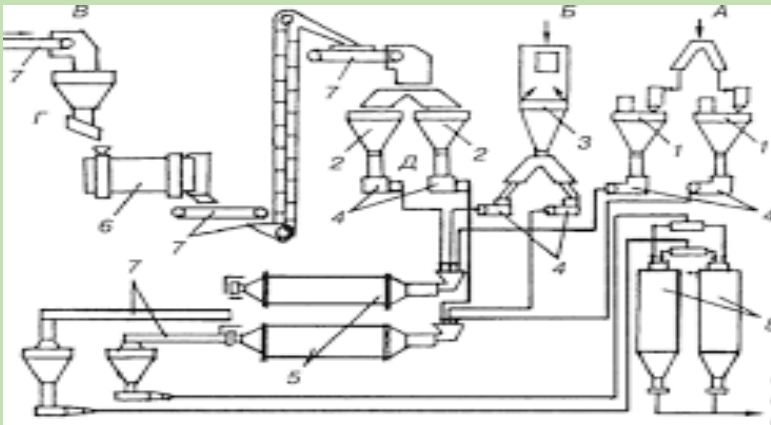
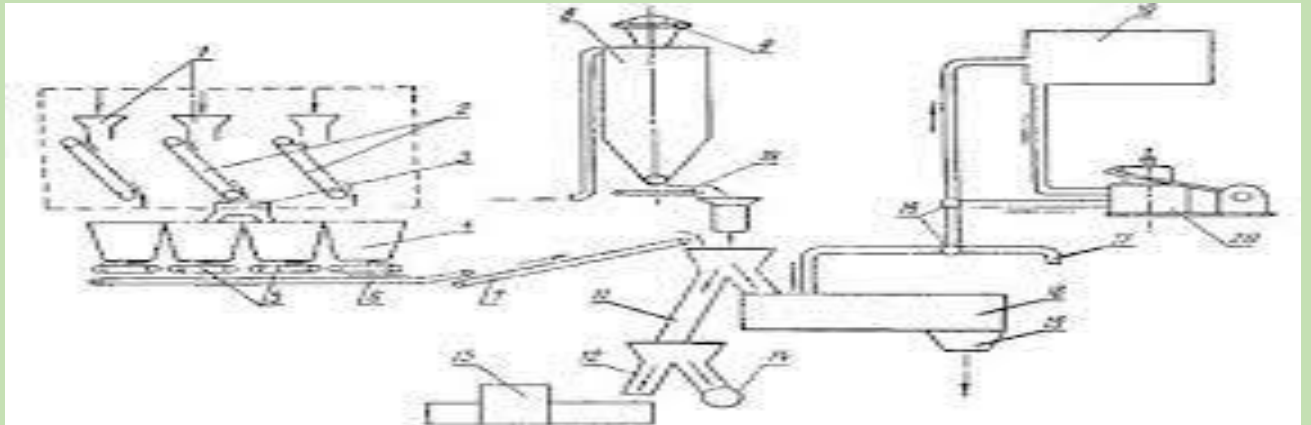
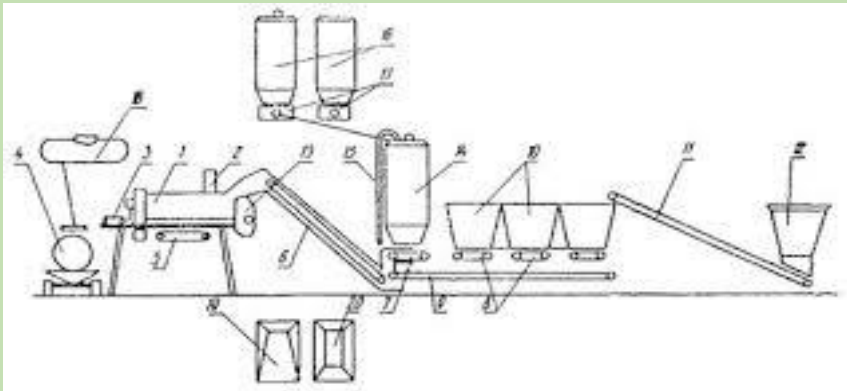
Обкутування вибраного типу матеріалу та технології його виготовлення

Моделювання сипких матеріалів. Під сипким матеріалом (чи сипким тілом) мають на увазі дисперсну систему, що складається з твердих часток довільної форми, що знаходяться в контакті. Простір між частками заповнений газом, а іноді, частково, і рідиною. Залежно від діаметру d часток сипкий матеріал може бути в наступних станах: пилоподібному ($d > 0,05\text{мм}$); порошкоподібному ($0,05\text{мм} < d < 0,5\text{мм}$); дрібнозернистому ($0,5\text{мм} < d < 2\text{мм}$); крупнозернистому ($2\text{мм} < d < 10\text{мм}$); кусковому ($d > 10\text{мм}$).

Моделювання рідин. До основних фізико-механічних властивостей рідин відносять в'язкість μ , щільність ρ і поверхневе напруження σ . Від значення в'язкості залежить деформаційна поведінка рідини під дією зовнішніх навантажень, а отже, і конструкція робочого органу машини.

В магістерській роботі досліджується процес перемішування компонентів, який здійснюється різними способами, що складаються із сипких і рідинних середовищ. У якості матеріалу вибрані два типи матеріалів: бетонна суміш та розчин цементно - водяної суспензії.

Огляд та вибір логістичної системи для технологічного процесу обробки матеріалів



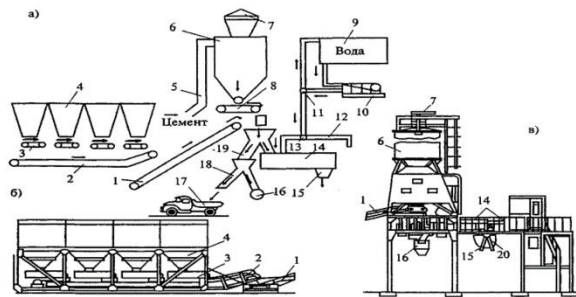
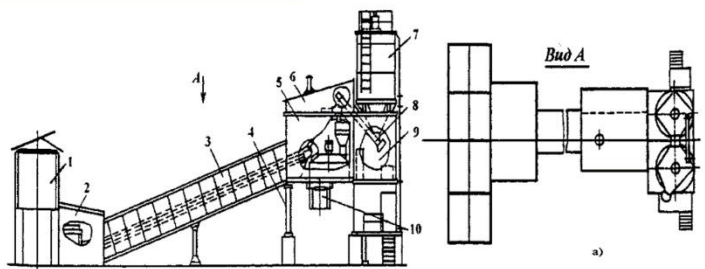
Підп. і дата

Інв. № дробл.

Взам. інв. №

Підп. і дата

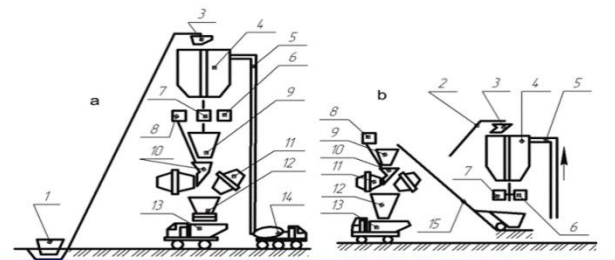
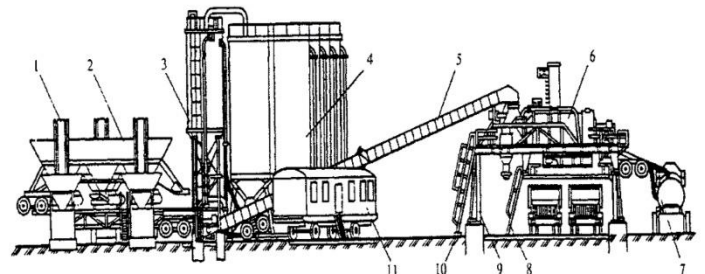
Інв. № паял.



Изм.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Логістичні схеми				
Разраб.	Гергель І.М.								
Перев.									
Т.контр.	Назаренко ІІ.								
Н.контр.									
Этб.									

Лит.	Маса	Масштаб
		1:1
Лист	Листів	1

Формат А4



Изм.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Логістичні схеми				
Разраб.	Гергель І.М.								
Перев.									
Т.контр.	Назаренко ІІ.								
Н.контр.									
Этб.									

Лит.	Маса	Масштаб
		1:1
Лист	Листів	1

Формат А4

Підп. і дата

Інв. № дробл.

Взам. інв. №

Підп. і дата

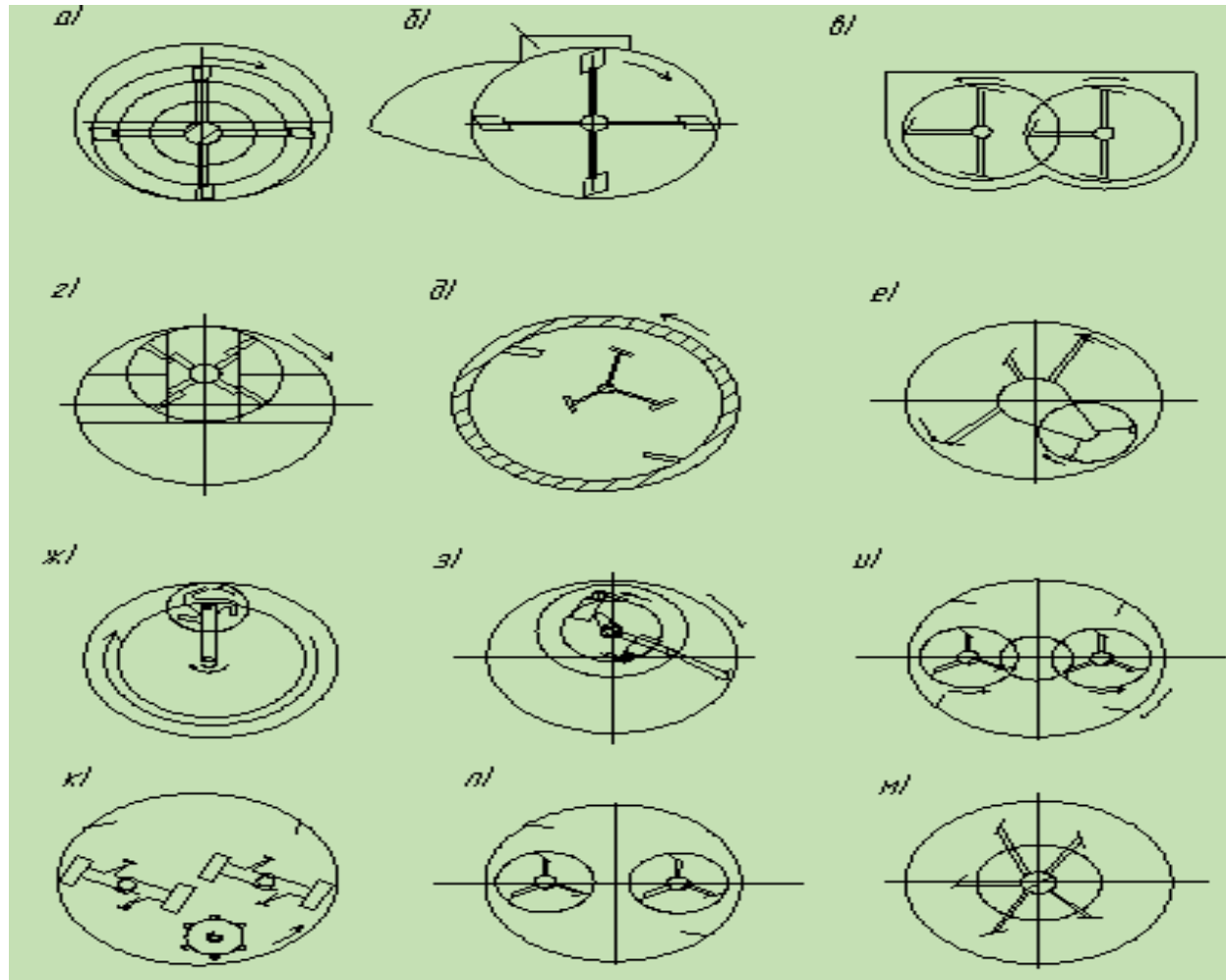
Інв. № паял.

Технічна характеристика бетонозмішувальних установок закордонного виробництва

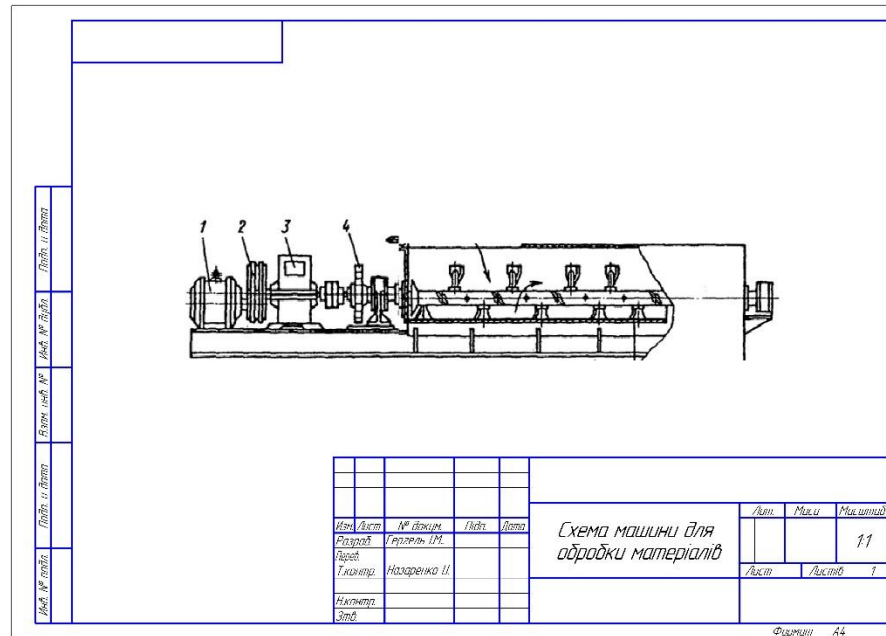
Продуктивність-державна	Індекс установки	Тип установки	Тип змішувача	Продуктивність м³/ч	Склад мінеральних матеріалів	Установлена потужність кВт	Вміст суміші, м³
LOHIA, Фінляндія	МБ-750	Циклічний, вертикальний	Чашковий	20	Закриті вертикальні бункери	50,8	0,3
	МД1-1000			40		150	0,5
RALA Фінляндія	MMC-350P-И	Циклічний, партерний, мобільний	Чашковий	5	Відкриті бункери	40	0,5
	MMC-500P-И			15		50	0,5
	SMC-1000P-E	Циклічний, Партерний, пересувний	Чашковий або Барабанний	15	Закриті зверху бункери	100	0,75
	SMC-1500P-E			25		100	1,0
	SMC-2000P-E			40		100	2,0
	СМС-2000F-S	Циклічний, вертикальний, контеерний	Барабанний	40	Закриті бункери типу «Силос»	125	2,0
	СМС-3000F-S			60		180	3,0
	СМС-4000F-S			80		250	4,0
TECWILL, Фінляндія	Cobra C-30	Мобільний	Чашковий	30	Закриті бункери типу «Силос»	80-100	0,5
	Cobra C-40			40		100-130	1,0
	Cobra C-60			60		120-150	1,5
	Cobra C-80			80		150-180	2,0
	Cobra C-100			120		180-200	2,5
LİNTEC, Німеччина	CC-1000	Пересувний,	Чашковий	50	Відкриті бункери в 1 ряд	110	1,5
	CC-2000		Лопатковий Двувальний	90		130	3,0
	CC-3000			120		180	4,5
	CC-3000D			240		240	4,5×2

	Betomix 2,25R		Тарілковий	100	закриті бункер типу «Силос»	120-130	2,25
	Betomix 3,0R		двувальний Лопатевий	120		160	3,0
	Betomix 4,5R		двовальний	160		190	4,5
ELBA WERK, Німеччина	ELMC-38	Мобільний, пересувий	Одновальний	38	Відкриті бункери із підігри вом	54	0,5
	ESM-60			59		80	1,0
	ESM-85			83		125	1,65
	ESM-105			100		140	2,0
	ESM-110			125		155	2,5
STETTER, Німеччина	M0,5	Мобільний, партерний,	Чашковий	30	Відкриті бункери в 1 або 2 ряди	50	0,5
	M1			56		80	1,0
	M1,25			71		100	1,25
	M1,5			75		130	1,5
	M2			93		150	2,0
	H1	Передвижний партерний,	Лопатевий двувальний	58	Відкриті бункери в 1 або 2 ряди	75-100	1,0
	H1,25			70		90-120	1,25
	H1,5			79		110-140	1,5
	H2			93		120-160	2,0
	CP30	Передвижний,	Тарілковий	32	Відкриті бункери в 1 або 2 ряди	60	0,5
CP60	56			100		1,0	
CP90	81			120		1,25	
CP110	95			140		1,5	
CP120	109			160		2,0	
CP130	120			180		3,0	

Основні типи обладнання з примусовим змішуванням матеріалів



Дослідження параметрів і режимів роботи обладнання для обробки матеріалів



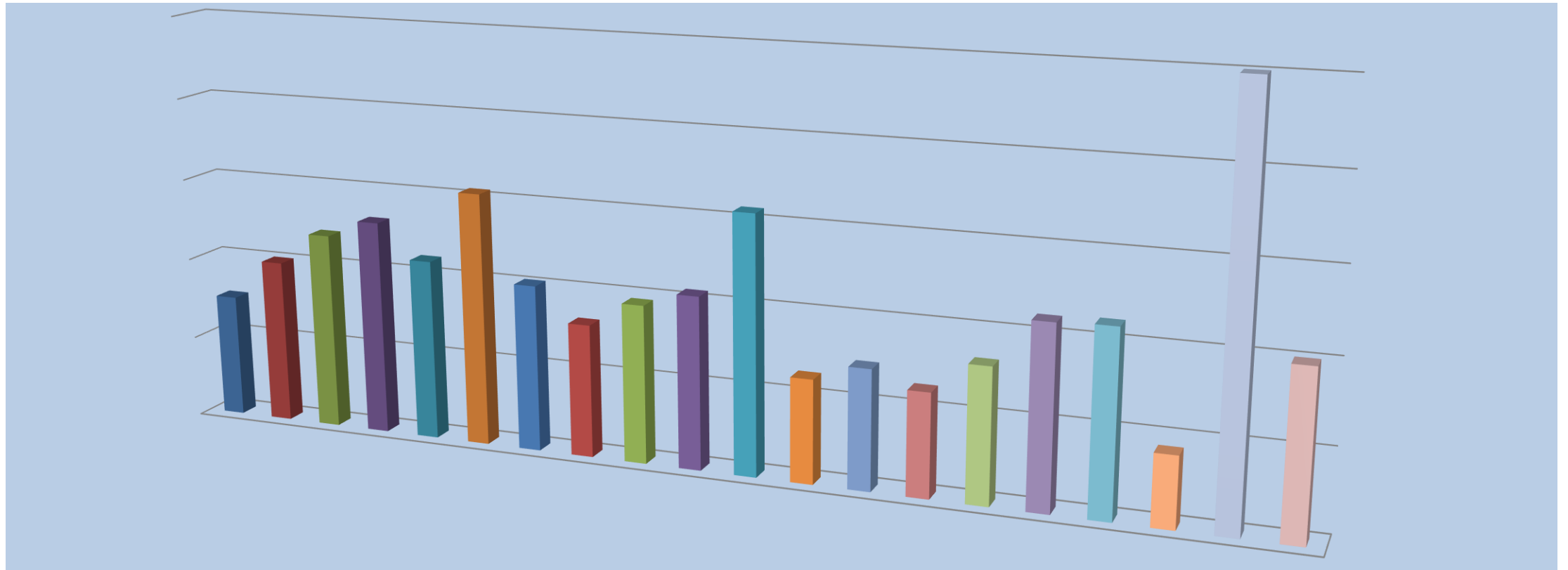
1 - двигун; 2- муфта; 3-редуктор; 4 - муфта; 5-вал змішувача

$$\frac{P}{m} = K_1 - \text{критерій оцінки впливу маси на продуктивність};$$

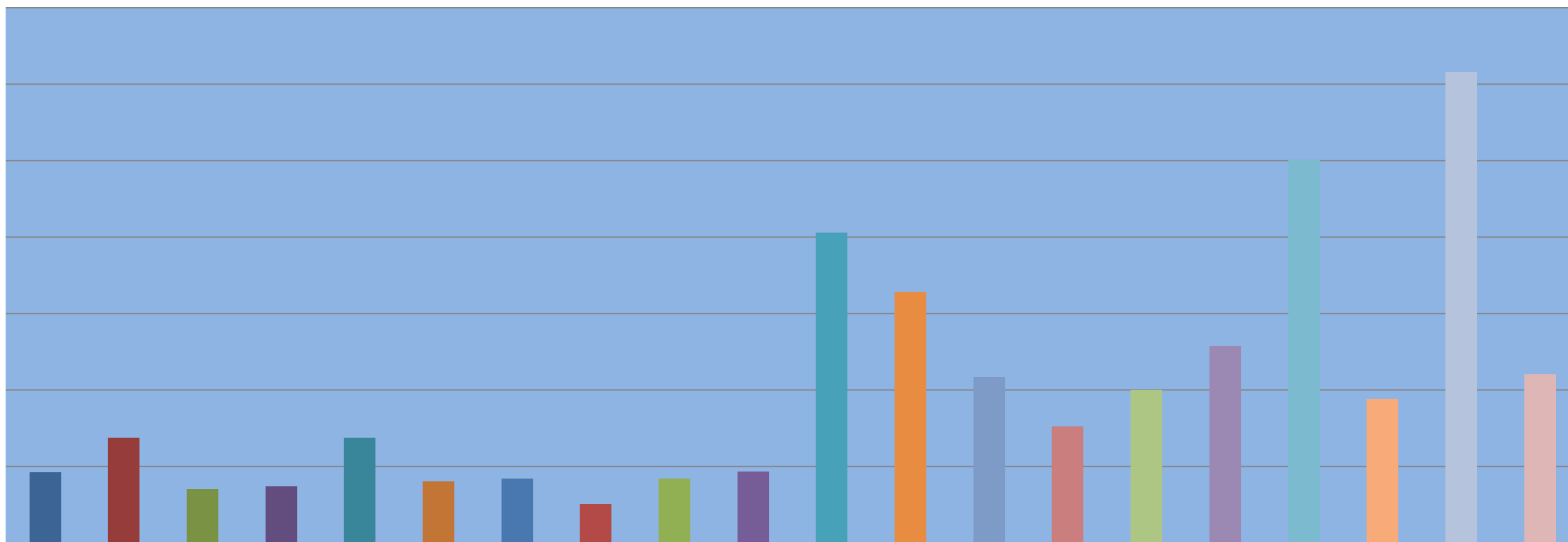
$$\frac{P}{P} = K_2 - \text{критерій впливу витрат енергії на продуктивність};$$

$$\frac{P}{m} = K_3 - \text{критерій впливу потужності на масу};$$

Критерій впливу потужності на масу розглянутих типів змішувачів.



Критерії енергоємності розглянутих типів змішувачів



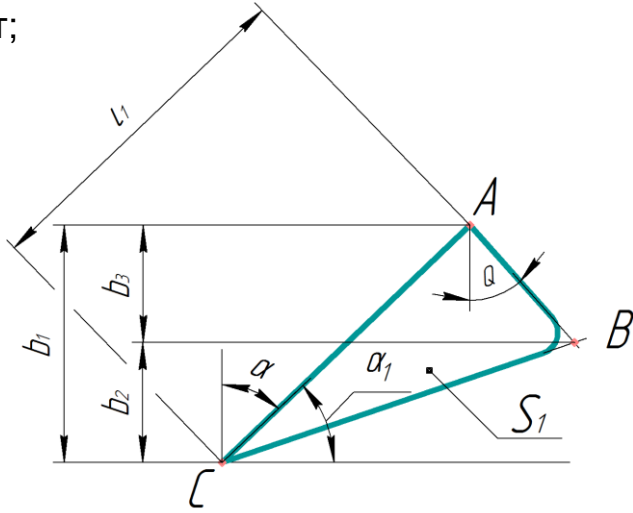
Розрахунки параметрів змішувача

Методикою передбачено розрахунки параметрів елементів змішувача в наступній послідовності:

- частоти обертання лопатевого валу змішувача примусової дії;
- сили опору перемішування;
- потужність приводу одновального змішувача;
- кінематичний розрахунок приводу змішувача;
- розрахунок лопатевого валу;
- розрахунок підшипників;
- болтів кріплення лопаток на вал;
- ланцюгової муфти приводу

Визначення сил опору перемішування та потужності приводу змішувача

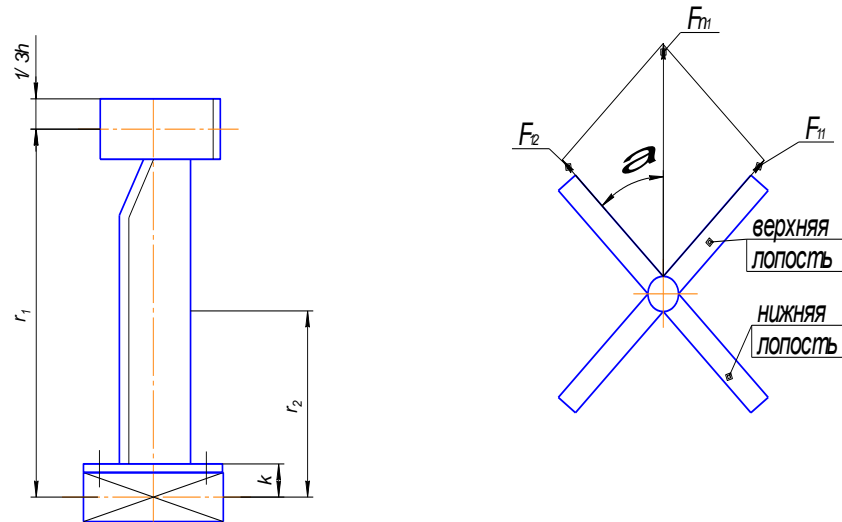
Вт;



Розрахункова схема лопатки

Потужність, що витрачається на переміщення однієї периферійної лопатки:

$$P_1 = \lambda \frac{\sum_{i=1}^5 W_i \cdot \omega}{2 \cdot \pi} = 1,1 \frac{207,5 \cdot 4,6}{2 \cdot 3,14} = 198,66 \text{ Вт};$$



Потужність, що витрачається на переміщення однієї центральної лопатки:

$$P_2 = \lambda \cdot \frac{W_6 \cdot \omega}{2 \cdot \pi} = 1,1 \frac{718,7 \cdot 4,6}{2 \cdot 3,14} = 578,8 \text{ Вт}$$

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ