



Національний університет

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

Національний університет водного господарства та природокористування

Кафедра технології будівельних виробів і матеріалознавства

059-187

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до виконання розрахунково-графічної роботи студентами
напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» з дисципліни
«Виробнича база будівництва» денної та заочної форм
навчання**

«ПРОЕКТУВАННЯ ВИРОБНИЧОЇ БАЗИ

ПЕРЕСУВНОГО АСФАЛЬТО-БЕТОННОГО ЗАВОДУ»

Рекомендовано методичною
комісією за напрямом підготовки
6.060101 «Будівництво».
Протокол № від листопада 2012 р.

Рівне – 2012 р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи студентами напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» з дисципліни «Виробнича база будівництва» - «Проектування виробничої бази пересувного асфальто-бетонного заводу» денної та заочної форм навчання / О.О. Іщук. Рівне: НУВГП, 2012. – 40 с.

Упорядник: О.О. Іщук, канд. техн. наук, доцент кафедри ТБВіМ



Відповідальний за випуск: Л.Й. Дворкін, д.т.н., професор, завідувач кафедри технології будівельних виробів і матеріалознавства Національного університету водного господарства та природокористування

© Іщук О.О., 2012

© НУВГП, 2012



ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
1. Завдання до виконання розрахункової роботи	5
2. Склад підрозділів асфальто-бетонного заводу та опис технології виробництва асфальтобетонних сумішей.....	8
3. Аналіз кліматичних умов району розташування АБЗ	9
4. Обґрунтування місця розташування АБЗ.....	9
5. Розрахунок продуктивності підприємства і потреби в готовій продукції	15
5.1. Розрахунок продуктивності підприємства	15
5.2. Розрахунок потреби в готовій продукції	17
6. Розрахунок повних складів асфальтобетонних сумішей.....	18
6.1. Компоненти асфальтобетонних сумішей	18
6.2. Розрахунок повних складів асфальтобетонних сумішей	19
7. Вибір технологічного обладнання	21
8. Проектування складського господарства	23
8.1. Склади кам'яних матеріалів	23
8.2. Склад мінерального порошку.....	25
8.3. Відділення приготування хімічних добавок	26
9. Охорона праці та довкілля на АБЗ.....	27
10. Проектування план-схеми пересувного асфальто-бетонного заводу	29
Список використаної літератури.....	34
ДОДАТКИ.....	35



ПЕРЕДМОВА

З метою ефективного розвитку висоякісних автомобільних доріг в Україні передбачається раціональне використання пересувних заводів із влаштування дорожніх покриттів із асфальтових бетонів.

Асфальтобетонний завод (АБЗ) - це система, що складається з комплексу машин, устаткування, зі складною автоматизованою частиною виробництва.

Виробництво асфальтобетонної суміші - це один із самих енергомістких процесів дорожнього будівництва. Від стану всього парку машин і обладнання та їх виробничої готовності залежить загальна витрата енергетичних ресурсів.

Основними умовами, що визначають ефективність роботи цих машин і устаткування є відповідність їх конкретним умовам будівництва, рівень використання, рівень виробничої і технічної експлуатації, а також кваліфікація обслуговуючого персоналу. Для скорочення строків будівництва, підвищення його якості та зниження собівартості всіх видів асфальтобетонних сумішей необхідною умовою є забезпечення повного і ефективного використання всіх машин і обладнання, що входять до складу АБЗ.

При проектуванні мобільного АБЗ однією з основних задач є вибір місця розташування заводу, оскільки від цього залежить, насамперед, вартість перевезення матеріалів – складових компонентів асфальтобетонних сумішей та вплив АБЗ на навколишнє середовище, але головним критерієм є кінцева собівартість продукції.

Таким чином, на основі вихідних даних, використовуючи набуті вміння, навички, нормативну літературу, довідники, розрахунково-графічною роботою передбачається розв'язати комплекс питань із структури, технології, обладнання і організації влаштування пересувних АБЗ.

В методичних вказівках систематизовані положення, пов'язані з проектуванням процесів виготовлення асфальтобетонних сумішей, розвитком цих процесів у часі та їх взаємним узгодженням у просторі. Основна увага приділена методиці проектуванню технологічних процесів при такій формі їх організації виробництва як перервно-потокова.



1. Завдання до виконання розрахункової роботи

Вихідні дані для виконання розрахунково-графічної роботи студент отримує із варіантів даних, наведених у таблицях даного розділу. Для вибору особистого варіанта вихідних даних студенту необхідно послідовно з наведених таблиць (табл.1.1 – табл.1.4) вибрати та занести ті дані, що відповідають його варіанту. Шифри варіантів – це остання та передостання цифри залікової книжки.

Таблиця 1.1

Район проектування АБЗ

№ варіанта	Області України	Довжина ділянки, км
1	Вінницька	17
2	Волинська	25
3	Дніпропетровська	19
4	Донецька	20
5	Житомирська	21
6	Закарпатська	23
7	Запорізька	17
8	Івано-Франківська	20
9	Кіровоградська	23
10	Київська	25
11	Кримська АР	22
12	Луганська	11
13	Львівська	27
14	Миколаївська	25
15	Одеська	19
16	Полтавська	21
17	Рівненська	25
18	Сумська	22
19	Тернопільська	23
20	Харківська	26
21	Херсонська	23
22	Хмельницька	21
23	Черкаська	17
24	Чернівецька	19
25	Чернігівська	18



Конструкція дорожнього одягу

Остання цифра залікової кн.	Категорія дороги	I шар покриття	II шар покриття	III шар покриття
1	2	3	4	5
0	I	Щебенево-мастиковий а/бетон ЦЦМА-15	А/бетон гарячий щільний дрібнозернистий I марки;	А/бетон холодний дрібнозернистий;
1	II	Щебенево-мастиковий а/бетон ЦЦМА-15	А/бетон гарячий щільний дрібнозернистий II марки;	А/бетон холодний дрібнозернистий;
2	III	А/бетон гарячий щільний дрібнозернистий II марки;	А/бетон холодний крупнозернистий II марки;	А/бетон холодний дрібнозернистий;
3	II	Щебенево-мастиковий а/бетон ЦЦМА-15	А/бетон гарячий щільний дрібнозернистий II марки;	А/бетон холодний дрібнозернистий;
4	II	А/бетон гарячий щільний дрібнозернистий I марки;	А/бетон гарячий щільний дрібнозернистий II марки;	А/бетон холодний дрібнозернистий;
5	III	А/бетон гарячий щільний дрібнозернистий II марки;	А/бетон гарячий крупнозернистий II марки;	А/бетон холодний дрібнозернистий;
6	I	Щебенево-мастиковий а/бетон ЦЦМА-15	А/бетон гарячий щільний дрібнозернистий I марки;	А/бетон холодний дрібнозернистий;
7	II	Щебенево-мастиковий а/бетон ЦЦМА-15	А/бетон гарячий крупнозернистий II марки;	А/бетон холодний дрібнозернистий;



Продовження табл.1.2

8	I	Щебенево-мастиковий а/бетон ЦМА-15	А/бетон гарячий щільний дрібнозернистий I марки;	А/бетон холодний дрібнозернистий;
9	III	Холодний а/бетон I марки;	А/бетон холодний крупнозернистий II марки;	–

Таблиця 1.3

Значення товщини шару в см

Номер шару	Шифр - передостання цифра номеру залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	4	5	4,5	6	5,5	7	6,5	7	7,5	5,5
II	8	8,5	9	9,5	8	9	9,5	10	11	7,5
III	12	14	12	13	10	11	12	13	14	12

Таблиця 1.4

Розміщення заводів, кар'єрів та складів від траси, км

Параметри	Шифр - остання цифра номеру залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
АБЗ	10	5	11	12	8	7	9	13	14	15
Відстань від траси, км	1	2	1,5	3	2,5	5	4	3,5	7	4
Кар'єр піску	15	20	18	17	25	24	21	19	18	17
Відстань від траси, км	2	3	5	11	6	7	8	12	13	8
Склад щебеню	13	12	11	10	9	12	15	17	18	22
Відстань від траси км	3	5	11	15	17	22	15	28	21	18
Залізниця (бітум, мін. пор.)	16	14	9	12	11	9	16	13	10	8
Відстань від траси, км	22	34	12	9	18	45	31	28	24	27



розрахунково-графічну роботу, згідно номера залікової книжки, студент подає його у вигляді завдання на розрахункову роботу - аркуша стандартного паперу формату А4 – додаток А, яке затверджує викладач.

2. Склад підрозділів асфальто-бетонного заводу

Для виробництва гарячих, теплих, холодних та інших асфальтобетонних сумішей в структурі асфальтобетонного заводу передбачаються слідуючі основні підрозділи (цехи, відділення):

1. Бітумосховище - для приймання, зберігання і використання органічних в'язучих (бітумів, дьогтів та ін.)
2. Склад щебеню – для формування структур (скелету) крупнозернистого, середньозернистого і дрібнозернистого асфальтових бетонів та щебенево-мастичного асфальтобетону;
3. Склад піску кварцового чи іншого піску або відсівів – відходів каменеподрібнення гірських порід на щебінь із кам'яною мукою – компонентів надщільної структури мінеральної частини асфальтових бетонів;
4. Склад хімічних добавок – сухих та рідких для суттєвого покращення властивостей (міцності при стику, температури розм'якшення, температури хрупкості, водостійкості та ін.) асфальтових бетонів на стадіях перемішування, транспортування, укладання, ущільнення і затвердіння після охолодження.
5. Відділення для приготування хімічних добавок для безпосереднього їх введення у асфальтозмішувач при замішуванні асфальтобетону;
6. Склад сухого мінерального карбонатного порошку, закритий, гідроізольований із пневматичною системою його транспортування у проміжний бункер асфальтобетонозмішувальної установки;
7. Склади-термоси для тимчасового зберігання гарячої асфальтобетонної суміші та тривалого (8 – 10 місяців) зберігання холодної асфальтобетонної суміші;
8. Лабораторія для контролю якості асфальтобетонних сумішей;
9. Адміністративні і побутові приміщення, матеріальні склади;
10. Ремонтно-механічне відділення та ін.



При виконанні розрахунково-графічної роботи студентам необхідно вивчити будову, конструкції і параметри існуючих на сьогодні пересувних (мобільних) структурних підрозділів асфальтобетонних заводів за технічною і нормативною літературою [1,6,7,8,9,10] та навести їх опис та характеристики.

3. Аналіз кліматичних умов району розташування АБЗ

В даному розділі розрахункової роботи студент вишукує відомості про номер дорожньо-кліматичної зони району будівництва, середню річну та максимальну і мінімальну температури клімату, кількість опадів в мм на рік, а також тривалості в днях температур із $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ та $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Додаток Б) за довідниковою і нормативною літературою [13].

Дорожньо-кліматична зона району будівництва визначає рекомендовану марку нафтового бітуму, тривалість в днях стійких температур із $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ дозволяє будівельникам-дорожникам планувати укладання холодного асфальтового бетону в покриття, а кількість діб із температурою $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ визначає фонд робочого часу для виробництва, транспортування і укладання гарячих асфальтових бетонів.

Студентам необхідно вишукати і встановити головні діючі кар'єри нерудних будівельних матеріалів – щебеню різних порід та пісків для асфальтових бетонів та підстилаючих шарів покриттів трас доріг, а також географічне положення відвалів різних техногенних відходів, що можуть бути використані при зведенні основ доріг та асфальтобетонів покриттів останніх.

Зазначені відомості необхідно подати в текстовому варіанті разом з характеристиками природних і техногенних матеріалів та місцях їх видобування та географічного розміщення. Такі відомості дають можливість оперативного використання всіх наявних сировинних ресурсів для зведення ділянки дорожніх покриттів та основ доріг у заданому районі будівництва автомобільних доріг.

4. Обґрунтування місця розташування пересувного АБЗ

В даному розділі розрахунково-графічної роботи студентам необхідно, знаючи маси складових компонентів асфальтобетонних



сумішей, згідно індивідуального завдання (першого, другого і третього шарів дорожнього покриття), раціонально розмістити пересувний АБЗ в плані відрізка дороги, щоб отримати мінімальний тоно-кілометраж для перевезення щебеню, піску, мінерального порошку, бітуму та хімічних добавок від визначених місць їх розташування в завданні до пересувного АБЗ з метою мінімізації вартості перевезень для виготовлення асфальтобетонних сумішей при забезпеченні мінімальної відстані доставки асфальтобетонних сумішей в радіусі 20...25 км від пересувного АБЗ на заданій ділянці автомобільної дороги.

Оскільки від місця розташування АБЗ на ділянці дороги залежить вартість перевезення матеріалу, а отже і вартість дороги, яка будується та необхідна кількість транспортних засобів, то однією із основних задач є саме вишукування оптимального місця розташування АБЗ.

Виходячи із цього, приходимо до висновку, що одна з основних умов проектування виробничої бази є встановлення найбільш доцільного місця розташування підприємства для забезпечення району дорожньо-будівельними матеріалами, а також слід враховувати технологічні особливості випуску продукції і особливу увагу необхідно звертати (головний критерій) на кінцеву собівартість продукції. Керуючись вище наведеними критеріями, проектуємо приблизне місце розташування АБЗ: на відстані мінімум 20 км від обласного центру, використовуючи дорогу в якості під'їзних шляхів для постачання дорожньо-будівельних матеріалів. На наступному етапі проводимо уточнення місця розташування заводу, керуючись наступним:

- визначаємо показники пануючого напрямку вітрів у заданій області і за отриманими даними будуємо „розу вітрів”, на основі якої визначимо з якого боку від населеного пункту повинен розташовуватися завод;

- керуючись нормами санітарних відстаней між підприємствами і населеними пунктами, проектуємо відстань від населеного пункту;

- розташовуємо асфальтобетонний завод з прив'язкою до існуючої транспортної мережі.

Об'єми робочого матеріалу для асфальтобетонного заводу,



згідно видів та шарів асфальтобетонних сумішей розраховуються за залежністю:

$$V = B \cdot L \cdot h \cdot k_y, \quad (4.1)$$

где : B - ширина дорожнього полотна, м;

L - довжина відрізка дороги, м, що визначена в завданні;

h - висота шару асфальтобетонного покриття, м;

k_y - коефіцієнт ущільнення для різних видів асфальтобетонів.

Ширина дорожнього полотна для доріг другої, третьої і четвертої категорій, які розглядаються в даній РГР, проектується для двох полос руху, шириною 3,75 м кожна плюс дві ширини укріплювальних полос на узбіччі по 0,75 м для другої категорії та по 0,5 м – для третьої категорії доріг.

Тоді маса укладеного та ущільненого асфальтобетону розраховується за залежністю:

$$P = V \cdot \gamma, \quad (4.2)$$

де: V - проектний об'єм заданого шару асфальтобетону, м³;

γ - середня густина шару асфальтобетону, т/м³.

В розрахунковій роботі приймаємо такі середні густини та коефіцієнти ущільнення:

для дрібнозернистого асфальтобетону

$$\gamma = 2.4 \frac{m}{m^3}, \quad k_y = 1.25,$$

для крупнозернистого асфальтобетону

$$\gamma = 2.3 \frac{m}{m^3}, \quad k_y = 1.2,$$

для щебеня

$$\gamma = 1.9 \frac{m}{m^3}, \quad k_y = 1.15,$$

для бітуму

$$\gamma = 0.95 \frac{m}{m^3}.$$

За наведеними вище даними і залежностями розраховуємо маси заданих шарів та видів асфальтових бетонів для конкретного завдання на РГР.

Для визначення мас складових компонентів (щебеню, піску,



мінерального порошку, бітуму), виготовлених видів та шарів асфальтових бетонів згідно завдання, скористаємося орієнтовними нормами витрат складових матеріалів на 1 тону асфальтобетону, що наведені нижче.

Для дрібнозернистої асфальтобетонної суміші:

- щебеню.....508 кг;
- піску.....338 кг;
- мінерального порошку.....94,5 кг;
- бітуму.....61,2 кг;

Для крупнозернистої асфальтобетонної суміші:

- щебеню.....707 кг;
- піску.....210 кг;
- мінерального порошку.....38,2 кг;
- бітуму.....35,9 кг4

Розраховані маси (наближені) щебеню, піску, мінерального порошку і бітуму для заданих в завданні шарів і видів асфальтових бетонів заносимо в табл.4.1.

З метою техніко-економічного обґрунтування місця розташування пересувного асфальтобетонного заводу викреслимо план-схему відрізки дороги, кар'єри щебеню та піску, положення най-

Таблиця 4.1

Порівняльна таблиця варіантів розташування пересувного АБЗ

Матеріали	Кількість ван-тажу, т	Відстані перевезень, км			Тono-кілометри перевезень матеріалів		
		АБЗ-1	АБЗ-2	АБЗ-3	АБЗ-1	АБЗ-2	АБЗ-3
1	3	4	5	6	7	8	9
Щебінь гранітний							
Пісок кварцевий							
Бітум, БНД 60/90							
Мінеральний порошок							
Гарячий дрібнозернистий а/бетон							



1	2	3	4	5	6	7	8
Холодний крупнозернис- тий а/бетон							
ВСЬОГО							

ближчої залізничної станції – рис.4.1 у прийнятному масштабі на листку паперу формату А-4.

На план-схемі (рис.4.1.) розташуємо три варіанти розміщення АБЗ або більше.

В загальному випадку на вибір місця розташування АБЗ суттєво впливають слідуєчі основні фактори: наявність електроенергії, води і т.ін., відстань транспортування гарячих асфальтобетонних сумішей, наявність робочої сили, відстані транспортування компонентів сумішей, а також транспортний фактор та інші.

Для техніко-економічного обґрунтування місця розташування пересувного АБЗ визначимо середні відстані перевезень асфальтобетонних сумішей для трьох варіантів його розміщення, що зображені на рис.4.1 за залежністю:

$$l_{cp} = \frac{\left(l_0 + \frac{l_1}{2}\right) \cdot l_1 + \left(l_0 + \frac{l_2}{2}\right) \cdot l_2}{l_1 + l_2}; \quad (4.3)$$

$(l_1 + l_2)$ - довжина ділянки дороги, що будується, км;

l_0 - відстань по перпендикуляру від місця транспортування матеріалу до траси дороги, км та запишемо їх в табл.4.1.

Крім того, виміряємо за схемою на рис.4.1 відстані перевезень щебеню, піску, мінерального порошку і бітуму від кар'єрів і залізничної станції до трьох АБЗ та занесемо їх в табл.4.1.

Після цього виконуються розрахунки в табл.4.1 об'ємів перевезень (в тоно-кілометрах) двох видів асфальтобетонних сумішей – гарячого дрібнозернистого та холодного крупнозернистого асфальтових бетонів для укладання і ущільнення їх на проектуємій ділянці дороги, а також їх складових компонентів до кожного із трьох місць розміщення АБЗ.

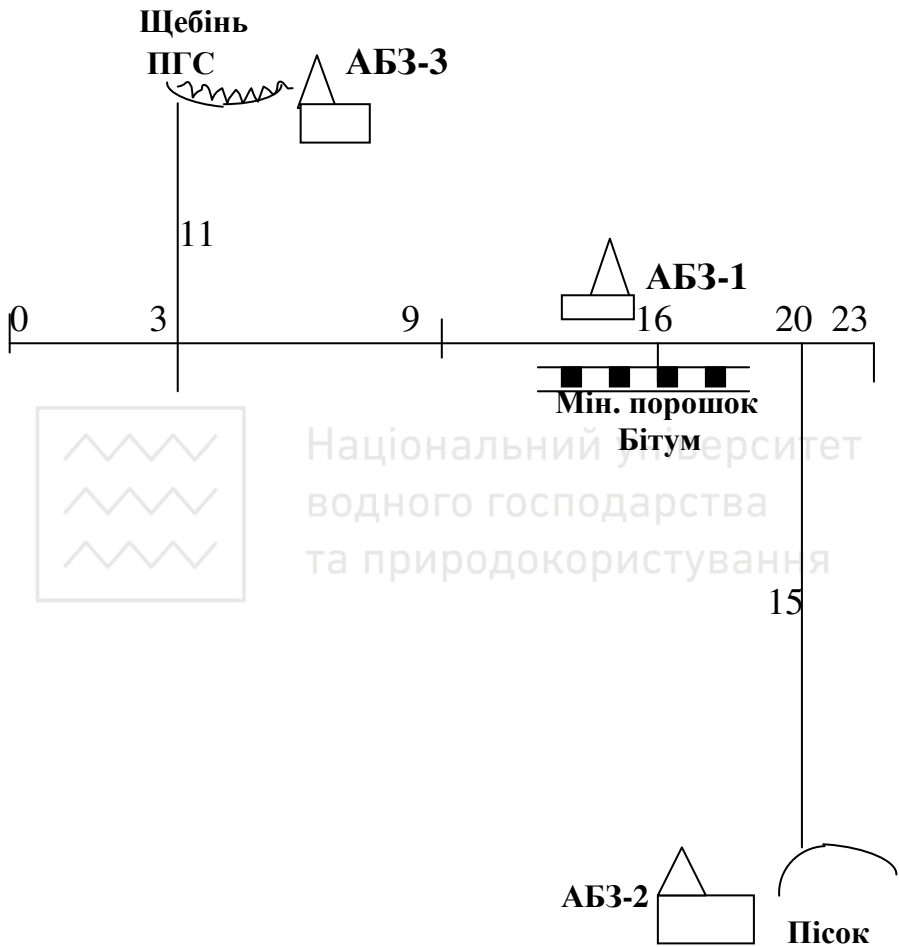


Рис.4.1. План-схема варіантів розташування пересувного (мобільного) АБЗ.



В результаті ретельного вивчення даних табл.4.1 студенту необхідно визначити оптимальний варіант розміщення пересувного АБЗ на проектуємій ділянці автомобільної дороги (рис.4.1), враховуючи мінімальний тоно-кілометраж перевезень автомобільним транспортом складових компонентів асфальтобетонних сумішей до пересувного АБЗ, з якого готові гарячі асфальтові бетони транспортуються на відстані до 25-30 км для забезпечення їх робочих температур при укладанні, розрівнюванні та ущільненні.

5. Розрахунок продуктивності АБЗ і потреби в готовій продукції

При розрахунку продуктивності пересувних та стаціонарних АБЗ необхідно керуватись змінним темпом будівництва дорожніх одягів, що залежить від природних кліматичних умов даного регіону чи області України або СНД.

5.1. Розрахунок продуктивності підприємства

Для пересувних і стаціонарних АБЗ плановий (фактичний, що диктується температурами району будівництва на протязі року) річний фонд робочого часу – $T_{пл}$ визначається за залежністю:

$$T_{пл} = T_{л} + T_{з}; \quad (5.1)$$

де $T_{л}$, $T_{з}$ - плановий фонд робочого часу, відповідно, у літній і зимовий періоди, год.:

$$T_{л} = T_{зм} \cdot n_{зм} \cdot n_{рd} \cdot n_{м} \cdot K_{оз} \cdot K_{оп}; \quad (5.2)$$

$$T_{з} = T_{зм} \cdot n_{зм} \cdot n_{рd} \cdot n_{м} \cdot K_{оз} \cdot K_{оп}; \quad (5.3)$$

де $T_{зм}$ - тривалість робочої зміни, 8 годин;

$n_{зм}$ - кількість робочих змін на добу, 2 зм. зимою і 3 зм. літом;

$n_{рd}$ - кількість робочих днів на місяць, літом, (зимою) – 20-24;

$n_{м}$ - кількість місяців у літній (зимовий) період;

$K_{оз}$ - коефіцієнт використання обладнання протягом зміни, приймається рівним 0,95 -0,99;

$K_{оп}$ - коефіцієнт використання обладнання протягом робочого періоду, проектується в межах 0,9 – 1,0.



Кількість робочих місяців літом і зимою визначається для заданого району (області) будівництва при допомозі «Агрокліматичного довідника України», за яким вишукуються кількість діб із температурою $+5^{\circ}\text{C}$ (виробництво і укладання холодного асфальтового бетону) та $+10^{\circ}\text{C}$ (виробництво і укладання гарячого асфальтобетону), що потім перераховуються в місяці.

Річна продуктивність АБЗ розраховується як сума мас двох чи трьох шарів різних типів асфальтобетонних сумішей, що визначені у завданні на розрахунково-графічну роботу, укладених та ущільнених за формулою:

$$P_{\text{річ}} = P_1 + P_2; \quad (5.4)$$

де P_1, P_2 - маси укладених та ущільнених двох різних типів

асфальтобетонних сумішей, в тонах на заданому відрізку автомобільної дороги, що розраховані за залежністю (4.2).

При вишуканій на пересувному асфальтобетонному заводі річній продуктивності - $P_{\text{річ}}$, т/рік, що залежить від кліматичних чинників, можна визначити його годинну, змінну та добову продуктивності за залежностями:

$$P_{\text{год}} = \frac{P_{\text{річ}}}{T_{\text{пл}}}; \quad (5.5)$$

$$P_{\text{зм}} = P_{\text{год}} \cdot T_{\text{зм}}; \quad (5.6)$$

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{зм}} \cdot T_{\text{зм}}. \quad (5.7)$$

Результати обчислень заносимо в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1

Необхідна кількість кожного типу асфальтобетонної суміші

Тип асфальтобетонної суміші	Кількість суміші в тонах			
	за годину	за зміну	за добу	за рік
1	2	3	4	5
Гаряча дрібнозерниста асфальтобетонна суміш- тип А				
Холодна дрібнозерниста асфальтобетонна суміш – тип Б _x				



5.2. Розрахунок потреби в готовій продукції

На стаціонарних і пересувних асфальтобетонних заводах кількість асфальтобетонної суміші кожного типу за масою, тобто баланс між гарячими та холодними асфальтобетонними сумішами залежить від температурних параметрів району будівництва на протязі календарного року і розраховується у розрізі річної, добової, змінної та годинної продуктивності заводу за залежностями:

$$W_{ic.pich} = \Pi_{pich} \cdot M_{ic} / 100 ; \quad (5.8)$$

$$W_{ic.dob} = \Pi_{dob} \cdot M_{ic} / 100 ; \quad (5.9)$$

$$W_{ic.zm} = \Pi_{zm} \cdot M_{ic} / 100 ; \quad (5.10)$$

$$W_{ic.god} = \Pi_{god} \cdot M_{ic} / 100 ; \quad (5.11)$$

де M_{ic} - маса (вага) і-ї суміші, яку необхідно виготовити на АБЗ на протязі року, доби, зміни та години, т/рік; т/добу; т/зм.; т/год.

Визначимо річний баланс виробництва асфальтобетонних сумішей кожного типу для заданої ділянки автомобільної дороги за залежностями:

- для дрібнозернистої гарячої асфальтобетонної суміші:

$$W_{ic.pich.(dob.zm.god)} = \Pi_{pich.(dob.zm.god)} \cdot R ; \quad (5.12)$$

- для дрібнозернистої холодної асфальтобетонної суміші:

$$W_{ic.pich.(dob.zm.god)} = \Pi_{pich.(dob.zm.god)} \cdot H ; \quad (5.13)$$

де R та H - відповідно в долях одиниці частини від річного, добового, змінного і годинного випуску холодного асфальтобетону типу B_x та дрібнозернистого гарячого асфальтового бетону типу A від річного об'єму випуску асфальтового бетону пересувним АБЗ на заданому відрізьку дороги, які можуть бути визначені за залежностями:

$$H = T_z / T_{nl} ; \quad (5.14)$$

$$R = 1 - H ; \quad (5.15)$$

де T_z - тривалість зимового періоду, діб, що характеризується стійкою температурою $+5^{\circ}\text{C}$;



$T_{пл}$ - тривалість планового періоду (зимового та літнього), діб, що характеризується стійкими температурами $+5^{\circ}\text{C}$ та $+10^{\circ}\text{C}$ для заданої області будівництва відрізка дороги (Додаток Б).

6. Розрахунок повного складу асфальтобетонних сумішей

6.1. Вимоги до складових компонентів асфальтобетонних сумішей

При конструюванні асфальтобетонних покриттів необхідно враховувати природно-кліматичну зону України, яка нормативно визначає вид в'язучого, тип зернового складу, марку асфальтобетону. Асфальтобетонні суміші повинні відповідати вимогам ГОСТ 9128, а параметри асфальтобетонних сумішей призначаються для різних регіонів України та категорій доріг згідно ДБН В.2.3-4-2007.

- **Щебінь:** для приготування асфальтобетону використовують щебінь, одержаний шляхом подрібнення гірських порід та шлаки. Щебінь повинен складатися з однорідних за міцністю порід, у ньому не повинно бути грудок, склад зерен неправильною форми не повинен перевищувати для сумішей типу А – 15% по масі, Б і Бх – 25%, В та Вх – 35%.

- **Пісок:** для приготування асфальтобетону використовують пісок природній і подрібнений, шлаковий, а також висівки вивержених і осадових гірських порід. Пісок повинен бути чистим із вмістом глинистих частинок не більше 5%, а при відсутності такого піску слід штучно підбирати таку суміш.

- **Мінеральний порошок:** отримують шляхом розмелу вапняків, переводить об'ємний бітум у плівковий стан, заповнює дрібні пори між більш крупними частинками, підвищує міцність асфальтобетону.

- **Бітум:** одним із основних факторів, що впливає на якість кінцевого продукту є температурний режим приготування бітумо-мінеральних сумішей і, зокрема температурний режим бітуму. Тому важливо оберегти в'язучий матеріал (бітум) від перегріву або тривалого нагріву, при якому він може втратити свої в'язучі властивості і тим самим може бути прискорене його старіння, що вплине на стійкість і міцність дорожньої конструкції. Також



в'язкість, пластичність, міцність є важливими показниками для органічного в'язучого матеріалу, які характеризують його роботу в покритті.

- **ЩМА-15** (щегенево-мастиковий асфальтобетон з найбільшим зерном щебеню 15 мм) являє собою суміш 70-80% за масою фракційованого кубовидного щебеню, решти – піску із відсівів подрібнення гірських порід, що підвищує коефіцієнт внутрішнього зчеплення в асфальтобетонному покритті, бітуму в кількості 5,5 – 7,5 %, карбонатного порошку та стабілізуючої добавки у вигляді просочених бітумом і спресованих гранул з волокон целюлози у кількості від 0,2 до 0,45% за масою на 1 тону асфальтобетонної суміші.

6.2. Розрахунок повного складу асфальтобетонних сумішей

Повні склади асфальтобетонних сумішей, що передбачається виготовляти на пересувному (мобільному) АБЗ визначаються за ДСТУ БВ.2.7-119-2003 або задаються викладачем, у виді повних залишків - A_b , потім перераховуються на часткові залишки у відсотках та заносяться у таблицю 6.1.

Таблиця 6.1

Потреба для кожного типу асфальтобетонних сумішей

Тип асфальтобетонної суміші	Щебінь, фракції		Пісок 5-0,071 мм	Мін. порошок 0,071-0,00 мм	Бітум
	15-10мм	10-5 мм			
1. Гаряча дрібнозерниста асфальтобетонна суміш – тип А					6% понад 100%
2. Холодна дрібнозерниста асфальтобетонна суміш - тип Б _x					3% понад 100%

Потреба матеріалів (щебеню, піску, мінерального порошку) без врахування частки бітуму у складі асфальтобетонних сумішей визначається за залежністю (6.1):



$$G_{i,ц,п,мн.(год.,зм.,доб.,річ.)}^I = \frac{G_{ic(год.,зм.,доб.,річ.)} \cdot M_{iц,п,мн(год.,зм.,доб.,річ.)}}{100}; \quad (6.1)$$

де $G_{ic(год.,зм.,доб.,річ.)}$ – масова частка матеріалу (щебеню, піску, мінерального порошку) із зернового складу і-ї асфальтобетонної суміші, %, визначена у завданні та вишукана за ДСТУ БВ.2.7-119-2003.

Далі визначаємо потребу матеріалів (щебеню, піску, мінерального порошку) в тонах із урахуванням масової частки бітуму M_{δ} , яка складає 5-6% понад 100% суміші для гарячого дрібнозернистого асфальтобетону типу А і 2,5-3,0% понад 100% суміші холодного дрібнозернистого асфальтобетону типу Бх за формулами:

$$G_{i,ц,п,мн.(год.,зм.,доб.,річ.)}^I = \frac{G_{ic(год.,зм.,доб.,річ.)} \cdot 100}{100 + M_{\delta}}; \quad (6.2)$$

Потреба в бітумі для запроєктованих гарячої типу А та холодної типу Бх асфальтобетонних сумішей визначаються за залежностями (6.3):

$$G_{\delta} = \frac{G_{ic(год.,зм.,доб.,річ.)} \times M_{\delta}}{100 + M_{\delta}}; \quad (6.3)$$

Результати розрахунків за формулами (6.1), (6.2) та (6.3) заносимо в таблицю 6.2.

Таблиця 6.2

Річна потреба асфальто-бетонного заводу в матеріалах

Матеріал	Потреба в матеріалах			
	за годину	за зміну	за добу	за рік
1	2	3	4	5
Суміш дрібнозерниста асфальтобетонна, типу А				
Щебень, фракція 15-5 мм, т в тому числі:				
фракція 15-10 мм, т				
фракція 10-5 мм				
Пісок, 5-0,071 т				
Мін. порошок, т				



1	2	3	4	5
Бітум, т				
Суміш холодна дрібнозерниста асфальтобетонна, типу Б_x				
Щебінь фракція 15-5 мм, т в тому числі:				
фракція 15-10мм, т				
фракція 10-5 мм, т				
Пісок, 5-0,071 т				
Мін. порошок, т				
Бітум, т				
Загальна потреба матеріалів у тонах				
Щебінь, фракція 15-5 мм, т, в тому числі:				
фракція 15-10мм, т				
фракція 10-5мм, т				
Пісок, 5-0,071, т				
Мін. порошок, т				
Бітум, т				
ВСЬОГО НА РІК				

7. Проектування технологічного обладнання пересувного асфальто-бетонного заводу

Асфальтобетонні установки класифікуються за такими ознаками:

1. За циклічністю дії розрізняють агрегати періодичної, безперервної, змішаної дії. В агрегатах періодичної дії сушиться та перемішується зразу певна порція матеріалів, а завантаження і випуск готової суміші відбуваються порціями через певні проміжки часу.

В агрегатах безперервної дії сушиться, перемішується, завантажується і випускається готова суміш безперервно.

В агрегатах змішаної дії сушиться та нагрівається матеріал безперервно, а перемішування відбувається порційно, завантаження мінеральних матеріалів безперервно, а випуск готової суміші



відбуваються порційно, через певні проміжки часу.

2. За способом нагрівання мінеральних матеріалів розрізняють асфальтозмішувальні установки з поточним нагрівом і з проти-потоковим.

3. За способом перемішування мінеральних матеріалів з бітумом розрізняють установки вільним та примусовим перемішуванням.

4. За конструктивною схемою установки можна розділити на три типи :баштовий, партерний, змішаний.

Продуктивність і кількість змішувачів для проектованого заводу добираємо з урахуванням годинної потреби в асфальтобетонних сумішах та їх особливостях. При цьому коефіцієнт використання змішувачів на протязі робочої зміни - $K_{вик.зм.}$ має бути не нижчим 0,80 – 0,85.

Кількість асфальтозмішувачів $n_{зм.}$ визначаємо за формулою:

$$n_{зм} = \frac{П_{год.АБЗ}}{П_{ек.зм.}} ; \quad (7.1)$$

де $П_{год. АБЗ}$ – годинна проектна продуктивність заводу, т/год;
 $П_{ек.зм.}$ – експлуатаційна продуктивність прийнятого типу змішувача, т/год., що визначається за залежністю:

$$П_{ек.зм.} = П_{пасп.} \times K_{вик.зм.} ; \quad (7.2)$$

Основні технічні показники асфальтозмішувальних установок заносимо в таблицю 7.1 (приклад).

Таблиця 7.1

Технічні показники асфальтозмішувальних установок(приклад)

Основні технічні показники	ДС – 118-4	ДС – 95
1	2	3
Продуктивність технічна, т/год. :	100	50
Паливо	мазут, дизельне паливо	мазут, дизельне паливо
Витрата палива, м ³ /год	1000	530
Встановлена потужність: електродвигунів, електронагрівачів, кВт	346-194	252,2-151,5
Місткість бункеру агрегату живлення, м ³	40	16
Місткість готової а/б суміші, т	100	50



1	2	3
Місткість витратного бункеру агрегату мінерального порошку, м ³	20	16
Габаритні розміри установки в робочому положенні, м		
Довжина	54,4	46,8
Ширина	28,8	17,2
Висота	14,8	14,8
Маса, т	120	85

8. Проектування складського господарства АБЗ

8.1. Склади кам'яних матеріалів

Склади заповнювачів мобільних АБЗ проектують відкритими та при надходженні щебеню чи гравію і піску кварцового або відсіву автомобільним транспортом на 5-7 діб його роботи. На складах повинно бути забезпечено окреме зберігання заповнювачів за видом, фракціями та сортом в окремих штабелях, які можуть бути конусними чи призматичними.

Запас заповнювачів, які одночасно зберігаються на складі, визначають за формулою:

$$W_3 = \frac{W_{\text{річ}} \cdot 3 \cdot n \cdot K}{T_{\text{пл}}}; \quad (8.1)$$

де $W_{\text{річ}}$ - річна продуктивність асфальто-бетоно-змішувального цеху, м³/рік;

3 - середні витрати заповнювача (щебеню чи піску) для асфальто-бетону, м³/ м³ асфальтобетонних сумішей;

$n = 5-7$ діб; запас заповнювачів на кількість робочих днів;

$K = 1,02$ - коефіцієнт можливих втрат, для піску, щебеню чи гравію;

$T_{\text{пл}}$ - розрахунковий річний фонд часу роботи обладнання, діб.

Об'єм штабелю заповнювача в м³ у вигляді кругового конусу (рис.8.1) визначають за формулою:



$$V = \frac{\pi H^3}{3 \operatorname{tg}^2 \varphi} ; \quad (8.2)$$

де H - максимальна висота штабелю при вільному падінні крупного заповнювача проектується до 12 м, а для дрібного заповнювача - 15 м;

φ - кут природного відкосу матеріалу заповнювача при відсипці в штабель: для щебеню - 40° , для піску - 35° градусів.

Об'єм прямолінійного штабелю з гребенем постійної висоти в м^3 складає:

$$V = \frac{H^2 \cdot L}{\operatorname{tg} \varphi} + \frac{\pi H^3}{12 \operatorname{tg}^2 \varphi} ; \quad (8.3)$$

де L - довжина призматичної частини штабелю, м.

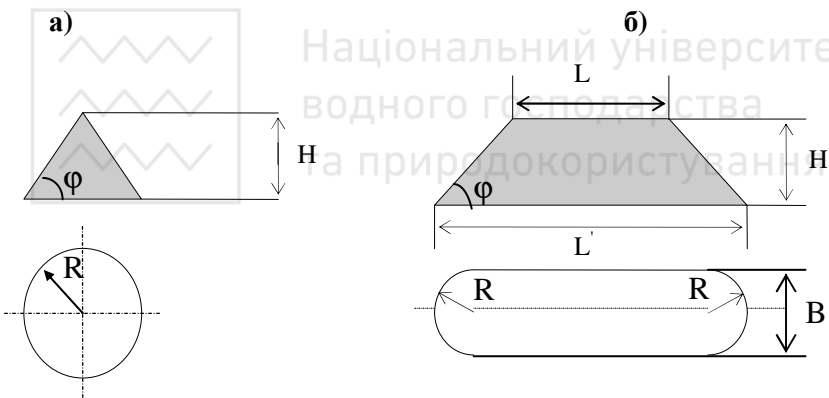


Рис.8.1. Схеми до розрахунку об'ємів штабелів заповнювачів:
а) конусний; б) призматичний прямолінійний.

При розробці технологічної схеми складів заповнювачів необхідно враховувати, що найпоширенішими видами механізованих складів є естакадно-штабельні, штабельно-лінійні, штабельно-кільцеві, силосні.

В даному розділі розрахункової роботи студентам необхідно опрацювати (прорахувати) два види складів: конусний та прямо-



лінійний штабельний для піску кварцового чи відсіву та для щебеню по трьом фракціям. При формуванні відкритих складів заповнювачів застосовуються спеціальні механізми – штабелювальники, продуктивність яких суттєво залежить від висоти штабелювання конусу чи штабелю заповнювачів.

Отже, за залежністю (8.1) розраховуються об'єми піску та щебеню на 1-3 доби роботи АБЗ та вставляються до формул (8.2) і (8.3), з яких визначаються лінійні розміри кругового та штабельного складів піску та щебеню. В даному розділі необхідно запроєктувати три відкритих склади піску фракцій 5-1,25 мм; 1,25-0,63 мм; < 0,63 мм та три відкритих склади щебеню 40-20 мм; 20-10 мм і 10-5 мм.

Розвантаження заповнювачів з транспорту на складі може здійснюватися гравітаційним способом або за допомогою стаціонарної установки Т-182А (табл.8.1). Для розвантаження заповнювачів установка Т-182А споряджена скребковим штовхачем.

Таблиця 8.1

Технічні характеристики розвантажувальної машини Т-182А

№ з/п	Показники	Т-182А
1	2	3
1	Продуктивність, т/год.	200
2	Потужність електродвигунів, кВт	17,5
3	Маса машини, т	34,0
4	Робочий орган розвантажувачів	штовхач скребковий

Подача піску та щебеню по фракціям до агрегату живлення пересувного АБЗ виконується навантажувачем на пневматичному ході.

8.2. Склад мінерального порошку

Мінеральний порошок дуже чутливий до вологи, а також сильно пилить, із за цього втрати при перевезенні з одним-двома перевантаженнями складають в середньому до 3-4%. Якщо ж мінеральний карбонатний порошок перевантажують декілька разів, то його втрати можуть сягати 7-10%. Тому при транспортуванні даного матеріалу необхідно уникати частого перевантаження із однієї ємності в іншу.

Найбільш ефективно розвантажувати мінеральний порошок,



який поданий на пересувний асфальтобетонний завод у автомобільних цементовозах за допомогою пневматичних розвантажувачів, що дає можливість скоротити витрати матеріалу при розвантаженні і транспортуванні.

В даній розрахунковій роботі добова потреба пересувного АБЗ в мінеральному порошку доставляється автомобільними цементовозами та при допомозі пневматичного розвантажувача подається у приймальний бункер мінерального порошку асфальтобетонозмішувальної установки.

Об'єм складу мінеральному порошку визначається за формулою:

$$V_{скл.мп.} = \frac{W_{мп.доб} T_{нз} k_{зап}}{k_{втр}}; \quad (8.4)$$

де $W_{мп.доб}$ - добова потреба в мінеральному порошку, розраховується за максимальною добовою потребою в суміші в літній період;

$k_{втр}$ — коефіцієнт втрат, $k_{зап} = 1,01$;

$T_{нз}$ — нормативний строк зберігання, ($T_{нз} = 1$ доба);

$k_{зап}$ — коефіцієнт ступеня заповнення ємності матеріалом $k_{зап} = 0,95$

8.3. Відділення приготування хімічних добавок

Приготування і дозування хімічних добавок здійснюється на спеціальних технологічних лініях і пристроях, які безпосередньо примикають до бітумоплавильного відділення АБЗ.

Добавки доставляють на завод у рідкому (концентровані розчини 20-30% у цистернах або бочках) або у твердому (порошкоподібні в мішках або бочках) стані і зберігають у закритих складах.

При проектуванні складу хімічних добавок пересувного АБЗ необхідно врахувати, що рідкі добавки доставляють у автомобільних цистернах і розвантажують самопливом у пересувний зливний резервуар. З цистерн з нижнім зливом рідку добавку при позитивній температурі зовнішнього повітря розвантажують за допомогою установки для зливу нафтопродуктів АСН-86. З цистерни з верхнім зливом розвантаження ведуть за допомогою зливного стояку, який з'єднаний з насосом. При від'ємній температурі повітря в завантажувальний люк цистерни за



допомогою крану опускають паропідігрівач та нагрівають рідку добавку до температури 10°C .

Із зливного резервуара рідкі добавки подають у резервуар для зберігання. Концентрований розчин добавки з резервуару для зберігання насосом подають у бак місткістю $6...20 \text{ м}^3$ для приготування робочого розчину, де досягається потрібна концентрація розчину добавки з використанням спеціальної лопатевої мішалки. Приготований розчин добавки насосом закачують у витратні баки місткістю $2...5 \text{ м}^3$, обладнані верхнім і нижнім показчиками рівня і щільноміром.

Порошкоподібні добавки з мішків та бочок пересипають у бадді, зважують і подають у бак для приготування, де порошок змішують з водою і розбавляють до $10...15\%$ концентрації. У баці встановленої лопатевої мішалку, глухі реєстри для підігрівання рідини до 80°C , трубопроводи стиснутого повітря для барботажу, показчики верхнього і нижнього рівнів і щільномір.

9. Охорона праці та довкілля на пересувному АБЗ

Асфальтобетонний завод – це підприємство дорожнього будівництва, робота якого супроводжується викидами диму та пилу.

Ефективним інженерним заходом по зниженню викидів в атмосферу є газифікація АБЗ - використання природного газу для форсунок, що зменшує вміст вуглецю у відпрацьованих газах в декілька разів.

Додатковим ефективним заходом з охорони довкілля є заміна двигунів внутрішнього згоряння на електродвигуни.

В даному розділі розрахунково-графічної роботи студентам необхідно вишукати всі потенційні небезпеки при експлуатації пересувного асфальто-бетонного заводу, а також небезпеки, що можуть негативно впливати на природне середовище.

Студентам пропонується запроєктувати за нормативними джерелами України головні правила та інженерні заходи з техніки безпеки і охорони довкілля при роботі пересувного АБЗ за наступними розділами:

I. Техніка безпеки при навантажувально-розвантажувальних роботах;

II. Техніка безпеки при експлуатації машин і обладнання АБЗ;



III. Інженерні заходи з техніки безпеки при експлуатації асфальто-бетонних заводів

IV. Інженерні заходи з охорони довкілля при роботі пересувного АБЗ.

В першому розділі студентам необхідно вишукати відповіді на такі запитання:

1. Хто призначається відповідальним за розвантажувально-навантажувальні роботи на АБЗ ?
2. Перелічити основні обов'язки відповідальної особи за розвантажувально-навантажувальні роботи.
3. Навести основні правила безпеки при експлуатації складу мінерального порошку.
4. Визначити правила безпеки при роботі стрічкових транспортерів.
5. Правила техніки безпеки при експлуатації шнекових конвеєрів.
6. Навести заходи з техніки безпеки при вивантаженні піску та щебеню.
7. Розкрити основні правила техніки безпеки при розвантаженні паливо-мастильних матеріалів.
8. Правила техніки безпеки при розвантаженні бітуму.

В другому розділі студентам необхідно дати відповіді на наступні запитання:

1. Сформулювати посадові обов'язки відповідальних осіб за техніку безпеки при експлуатації машин і обладнання на АБЗ.
2. Обов'язки механіка пересувного АБЗ з техніки безпеки.
3. Обов'язки енергетика пересувного АБЗ з охорони праці.
4. Хто забезпечує робітників спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту ?
5. Ким розробляється інструкція з пожежної безпеки на пересувному АБЗ та з якими органами узгоджується ?
6. Навести основні інженерні заходи з пожежної безпеки на пересувному АБЗ.
7. Правила техніки безпеки при зберіганні і використанні токсичних матеріалів.
8. Основні правила безпеки при експлуатації електричних установок.
9. Навести правила техніки безпеки машиністів механічного обладнання.



В третьому розділі студентам необхідно вишукати відповіді на такі запитання:

1. Якими засобами пожежогасіння забезпечується пересувний АБЗ ?
2. Навести основні правила техніки безпеки при роботі із розріджувачами бітумів.
3. Правила безпеки при запуску та роботі асфальто-бетонозмішувальної установки.
4. Правила безпеки при роботі та ремонті сушильного барабану.
5. Правила безпеки при роботі та ремонті бітумоплавильних котлів.
6. Правила безпеки при роботі із поверхнево-активними речовинами.

В четвертому розділі студентам необхідно вишукати декілька загальних інженерних рішень з охорони навколишнього середовища при роботі пересувного АБЗ.

10. Проектування план-схеми пересувного АБЗ

План-схема пересувного АБЗ визначає положення на місцевості і взаємне розташування на виробничій площадці основних і допоміжних цехів, складів, енергетичних і транспортних споруд, всіх підземних, наземних комунікацій із врахуванням вимог технології, транспорту і планування. Основою технічних рішень по генеральному плану виробничого підприємства є технологія основного виробництва, склад основних і допоміжних цехів, потужність агрегатів, взаємний зв'язок цехів і агрегатів в процесі виробництва.

Основа компоновки обладнання, устаткування, тимчасових будівель та споруд АБЗ полягає в максимальному об'єднанні технологічних операцій, зменшенні протяжності конвеєрних ліній та кількості вузлів перевантаження матеріалів, у забезпеченні надійності технологічного процесу, зручності обслуговування і ремонту обладнання з урахуванням потреб техніки безпеки, промислової санітарії та протипожежної безпеки.

Площадка для розміщення пересувного АБЗ повинна мати відносно рівну поверхню і похил, що забезпечує відвід поверхневих вод (в межах 0,005-0,030).

Основним принципом проектування план-схеми пересувного АБЗ є раціональне розміщення обладнання, при якому у повній мірі



дотримується технологічна схема з найменшими затратами на переробку сировини та транспортування матеріалів. Рух матеріалів від одного агрегату до другого повинен бути прямоточним, з найкоротшим шляхом без допоміжних перевантажень, а склади заповнювачів слід розміщувати по можливості ближче до змішувального цеху, тому що потреба у щепені при приготуванні сумішей найбільша.

При влаштування відкритих складів кам'яних матеріалів, які є джерелом пилу, необхідно влаштовувати санітарні розриви: до виробничих будівель — не менше 20 м, до побутових приміщень — не менше 25 м, до адміністративних будівель, медпунктів, столових і т.п. — не менше 50 м.

На пересувних заводах використовують збірно-розбірні будівлі або вагончики. Потреба у будівлях визначається чисельністю робітників. У план-схему пересувного АБЗ включають наступну номенклатуру приміщень: адміністративно-побутові, в яких розміщується адміністрація; гардероб з умивальником; душові; їдальня; лабораторія; приміщення для просушування одягу; кладова; санвузол, що розміщуються окремо. Крім того, необхідно передбачити розміщення прохідної, майстерень та інших допоміжних приміщень.

На території заводу автомобільні дороги проектують за тупиковою, кільцевою та змішаною схемами. При виборі змішаної схеми доріг слід передбачити не менше одного кільця, яке охоплює основну частину забудованої території. При виборі тупикової схеми передбачають об'їзди у вигляді петлі або площадки розміром 12 x 12 м.

При радіусах кривих в плані до 500 м слід передбачити розширення проїздної частини з внутрішнього боку кривої за рахунок узбіччя, але так, щоб його ширина була не меншою - 1,0 м. При недостатній ширині узбіччя слід передбачити розширення земляного полотна. Величину повного розширення двосмугової проїзної частини доріг слід приймати в залежності від радіусу кривої та відстані від переднього бампера до задньої осі автомобіля.

Для розворотів автомобілів в кінці тупикових доріг та для виконання маневрів у пунктах навантаження слід передбачити площадки, розміри яких визначають розрахунком в залежності від габаритів транспортних засобів. Незалежно від розрахунків



мінімальні розміри площадки для виконання маневру повинні становити 12 x 12 м.

Для розробки план-схеми пересувного АБЗ всі дані про габаритні розміри, площі асфальто-змішувального цеху, складів щебеню та піску, мінерального порошку, бітумосховища та паливо-мастильних матеріалів зводимо в таблиці 10.1 – 10.3 (приклади):

Таблиця 9.1

Габаритні розміри обладнання асфальто-змішувальної установки ДС-95 (приклад)

Найменування обладнання	Марка	Габаритні розміри		Площа, м ²
		Довжина	Ширина	
1	2	3	4	5
Агрегат живлення	Д-587А-1	10	2,86	28,6
Сушильний агрегат	ДС-95	13,6	8,2	111,5
Паливний бак	ДС-95	6,9	2,4	16,6
Система пиловловлення	ДС-95	3,0	4,0	12,0
Агрегат мінерально-го порошку	ДС-79	6,6	3,7	24,4
Змішувальний агрегат	ДС-95	16,6	4,0	66,4
Стрічковий конвеєр	ДС-95	11,0	2,2	24,2
Агрегат підігріву бітуму у сховищі	-	-	-	-
Бункер готової асфальтобетонної суміші	ДС-62	16,6	4,0	66,4
Витратна ємність готового бітуму	ДС-92	7,5	3,4	25,5
Кабіна керування	ДС-65	4,0	3,0	12,0
Розміри асфальто-змішувальної установки	ДС-95	46,8	17,2	804,96



Таблиця 9.2

Основні параметри складів (приклад)

Склади матеріалу	Розрахункова площа, м ²	Прийнята площа з урахуванням проходів і проїздів, м ²	Коефіцієнт використання складу	Тип складу
1	2	3	4	5
Склад щебеню, у тому числі фракції:	2364	2364	1,0	при-тра-сові
5-10 мм	1316	1316	1,0	
10-20 мм	781	781	1,0	
10-20 мм	267	267	1,0	
Склад піску	1349	1349	1,0	
Склад мін. порошку	56	56	1,0	
Бітумосховище	22	22	1,0	
Склад ПММ	8	8	1,0	

Таблиця 9.3

Склад обслуговуючого персоналу пересувного АБЗ на базі змішувача (2 шт.) ДС-95 (приклад):

Професії персоналу	Кількість, чол.
Машиніст бульдозера	1
Машиніст завантажувача	2
Машиніст бітумосховища	1
Машиніст по приготуванню ПАВ	1
Машиніст асфальтозмішувача	2
Форсунщик	2
Черговий слюсар	1
Черговий електрик	1
Токар	1
Ваговий	1
Змінний майстер	1
Лаборант	1
Обслуговуючі складу ПММ	2
Охоронник	1
ВСЬОГО	18



Таблиця 9.4

Адміністративно-господарські і побутові будівлі, їх типи та розміри (приклад)

Приміщення	кількість робітників, чол.	Норма площі на одного робітника, м ²	Розрахункова площа, м ²	Прийняті розміри, м	Прийнята площа, м ²	Тип будівлі
1	2	3	4	5	6	7
Кантора	3	4,0	12	9х3х2,4	32	Контейнер дерев'яний
Гардеробна	15	4,2	63	6х3х7,3	63	Контейнер металевий
Душова	18	3,0	54	6,15х2,5х2,5	54	Контейнер дерев'яний
Для обігріву робочих	18	0,1	1,8	6х3х2,3	2	Контейнер металевий
Туалет	18	4,0	72	4,9х2,5х2,5	72	Контейнер дерев'яний
Прохідна	18	8	144	-	144	-



1. Башка В.А. Строительство автомобильных дорог. Справочник. М.: «Транспорт», 1980 г.
2. Бойчук В.С. Довідник дорожника – К.: «Урожай» 2002 р. - 557 с.
3. Васильев А. П., Баловнев В. И. и др. Под ред. А. П. Васильева. Ремонт и содержание автомобильных дорог: Справочник инженера-дорожника — М.: Транспорт, 1989. - 287 с.
4. Дворкін Л.Й. Будівельне матеріалознавство.– Рівне.: Видавництво РДГУ, 2000.
5. Заворицький В.Й., Аленіч М.Д., Кизима С.С. Транспортно-експлуатаційні якості автомобільних доріг.–К.: ІСДО, 1995. – 136 с.
6. Колышев В.И. Асфальтобетонные и цементобетонные заводы. Справочник. М.: «Транспорт», 1982. – 207 с.
7. Новиков А.Н. Установки для приготовления асфальтобетонных смесей. М.: «Высшая школа», 1977. – 315 с.
8. Савенко В.Я., Словінська О.С., Каськів В.І., Петрович В.В. Проектування асфальтобетонних та цементобетонних заводів для потреб дорожнього будівництва. Посібник. – Київ, 2001. - 218 с.
9. Тимофеев В.А., Васильев А.А., Васильев И.А., Декань В.А. Оборудование асфальтобетонных заводов и эмульсионных баз. – М.: Машиностроение, 1989. – 256 с.
10. Тимофеев В. А. Технологическое оборудование асфальтобетонных заводов. «Машиностроение», 1981 г
11. Технічні правила ремонту і утримання автомобільних доріг загального користування України. – К.: Будівельник, 1998. – 182 с.
12. ВБН В.2.3-218-186-2004. Дорожній одяг нежорсткого типу. – К.: Держбуд України, 2004.
13. ДБН В.2.3.-4-2000. Автомобільні дороги. – К.: Держбуд України, 2000.-115 с.
14. ДБН В.2.3-4-2007 Споруди транспорту. Автомобільні дороги. – К.: Держбуд України, 2007.
15. СНиП II-89-80. Генеральные планы промышленных предприятий / Госстрой СССР.-М.: Стройиздат, 1981.-32 с.



Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Національний університет водного господарства та природокористування
Кафедра технології будівельних виробів і матеріалознавства

ЗАВДАННЯ - 1

на розрахунково-графічну роботу з дисципліни:
«**ВИРОБНИЧА БАЗА БУДІВНИЦТВА**» на тему:

**«ПРОЕКТУВАННЯ ВИРОБНИЧОЇ БАЗИ ПЕРЕСУВНОГО
АСФАЛЬТО-БЕТОННОГО ЗАВОДУ»**

Студенту IV курсу факультету будівництва і архітектури спеціальності
«Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів», групи
ТБК-41

ІВАНИШИН ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ

Вихідні дані для проектування асфальтобетонного заводу:

- 1. Район проектування АБЗ** – Вінницька область.
- 2. Довжина ділянки дороги**, км – 15 км.
- 3. Категорія дороги** - I
- 4. Конструкція дорожнього одягу:**
I шар покриття – Щебенево-мастиковий а/б ЩМА-15
II шар покриття - А/б гарячий щільний дрібнозернистий I марки;
III шар покриття - А/б гарячий щільний дрібнозерн. II марки;
- 5. Значення товщини шару в см:** I шар покриття- 4 см; II шар покриття – 8 см; III шар покриття – 12 см.
- 6. Розміщення заводів, кар'єрів та складів від траси, км:**
Кар'єр піску (пикет)– 15 км; відстань від траси – 2 км. Склад щебеню (пикет)- 13 км; відстань від траси - 3 км. Залізниця (бітум , мін.порошок) (пикет) - 16 км; відстань від траси 22 км.

ЗАПРОЕКТУВАТИ:

- 1. ОБГРУНТУВАННЯ МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ АБЗ**
- 2. РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА І ПОТРЕБИ В ГОТОВІЙ ПРОДУКЦІЇ**
- 3. РОЗРАХУНОК ПОВНОГО СКЛАДУ АСФАЛЬТОБЕТОННОЇ СУМІШІ**
- 4. ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ**
- 5. ПРОЕКТУВАННЯ СКЛАДСЬКОГО ГОСПОДАРСТВО АБЗ**
- 6. ОХОРОНУ ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ НА АБЗ**
- 7. ПЛАН-СХЕМУ АБЗ**

Завдання видано

_____ 2012 р.

Строк захисту РГР

_____ 2012 р.

Керівник розрахунково-графічної
роботи

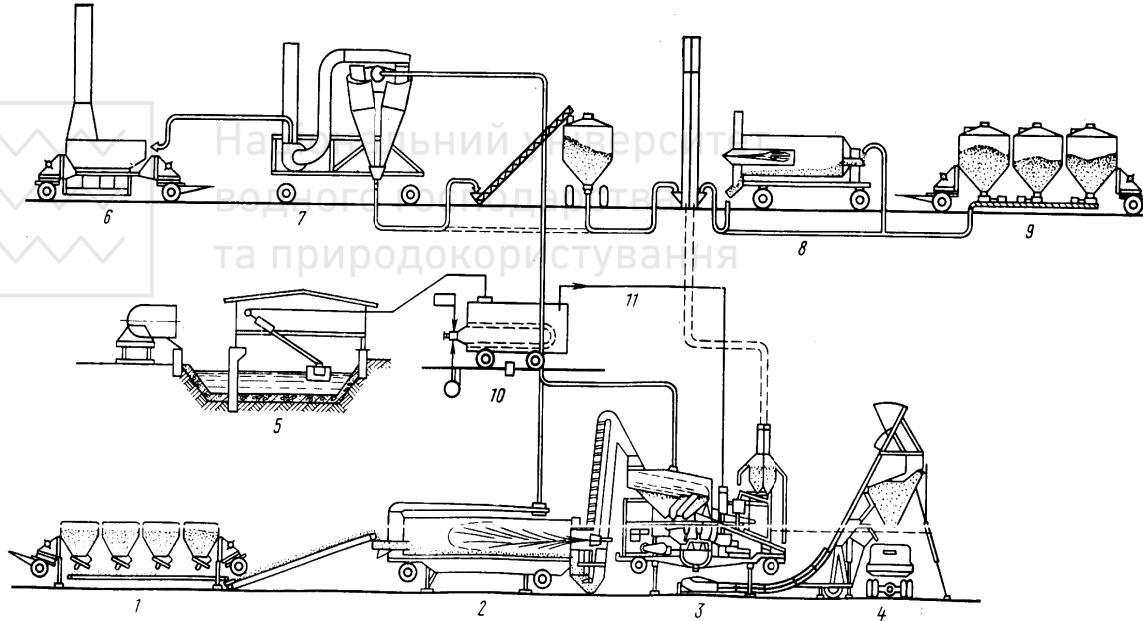
(Ішук О.О.)



ДОДАТОК Б

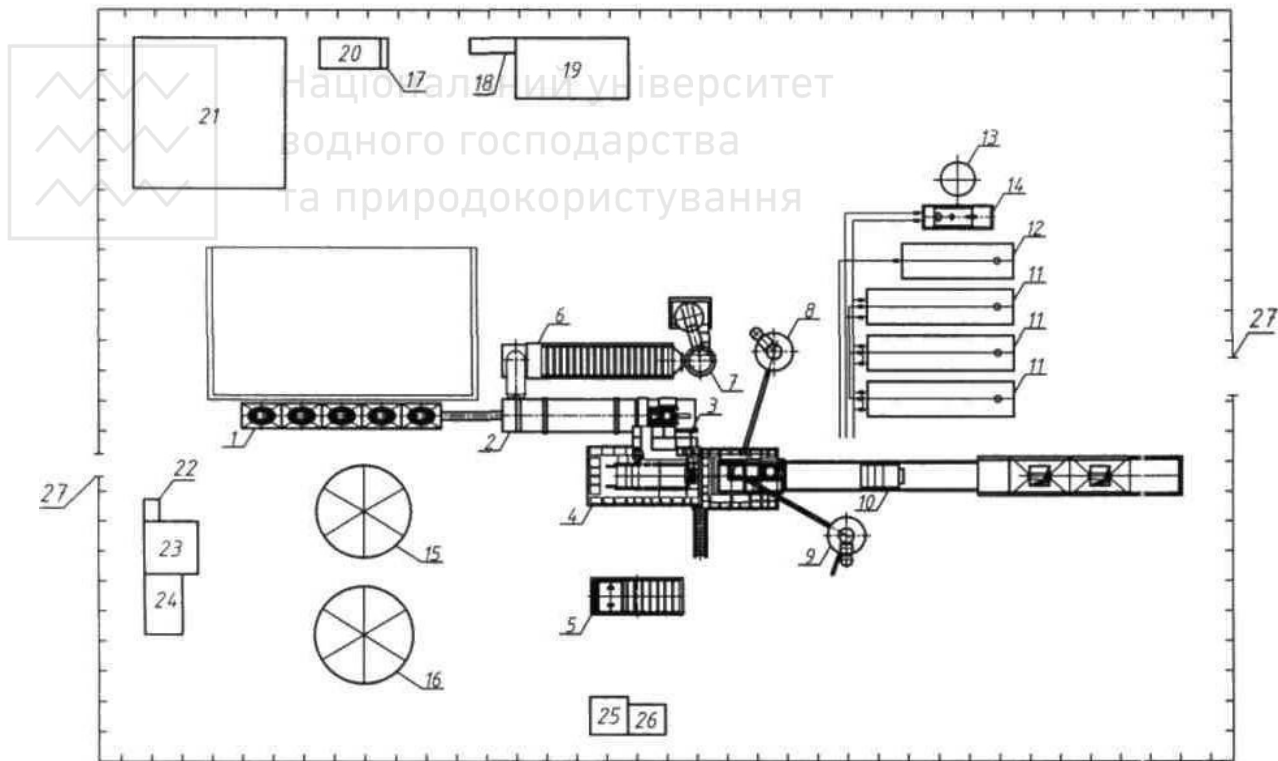
Дати і періоди у днях стійкого переходу середньодобової температури повітря через +5 °С та +10 °С в областях України

ЗОНА, ПІДЗОНА УКРАЇНИ	ТЕМПЕРАТУРА ПОВІТРЯ: + 5 °С; дати та дні	ТЕМПЕРАТУРА ПОВІТРЯ: + 10 °С; дати та дні
1	2	3
Полісся західне	2.IV-9.IV 25.X-2.XI 200-215	26.IV-1.V 27.VIII-4.IX 155-165
Полісся центральне	8.IV -11.IV 24.X-28.X 195-205	25.IV -29.IV 27.IX-2.X 150-160
Полісся східне	9.IV-14.IV 20.X-27.X 190-200	26.IV-2.V 23.IX -3.X 145-160
Лісостеп західний	2.IV-9.IV 27.X-2.XI 200-215	25.IV-29.IV 1.X-8.X 160-165
Лісостеп центральний	30.III-10.IV 26.X-6.XI 200-220	20.IV -28.IV 2.X-15.X 155-180
Лісостеп східний	4.IV-13.IV 22.X-3.XI 190-215	21. V-29.IV 26.IX-10.X 150-170
Степ північний	30.III-12.IV 23.X-10.XI 195-225	20.IV-29.IV 29.IX-18.X 155-180
Степ південний	17.III-1.IV 7.XI-27.XI 225-250	15.IV-24.IV 15.X-2.XI 175-250
Прикарпаття	17.III-13.IV 21.X-14.XI 185-240	11.IV-13.V 18.IX-23.X 130-195



Технологічна схема комплексу асфальто-бетонного обладнання

1-агрегат живлення; 2-сушильний барабан; 3-дозувально-змішувальний агрегат; 4-накопичувальний бункер; 5-бітумосховище; 6-пристрій мокрого очищення пилу; 7-пристрій сухого очищення пилу; 8-агрегат для просушування мінерального порошку; 9-витратна ємкість заповнювачів; 10-бітумоплавильні котли; 11-бітумопровід.



План-схема мобільного асфальто-бетонного заводу (приклад)



Експлікація і розміри агрегатів асфальто-бетонозмішувальної установки Д-617-2

1. Агрегат живлення (10 x 2,86 м; $S=28,6 \text{ м}^2$)
2. Сушильний барабан (8,5x1,8 м; $S =15,3 \text{ м}^2$)
3. Гарячий елеватор ($S = 2,5 \text{ м}^2$)
4. Змішувальний агрегат (11,6x 8,5 м; $S=98,6 \text{ м}^2$)
5. Кабіна управління (4 x 4 м; $S=16 \text{ м}^2$)
6. Рукавний фільтр
7. Бітумопровід
8. Ємкість з пилом (2 x 3 м; $S =6 \text{ м}^2$)
9. Ємкість з мінеральним порошком ($S =20 \text{ м}^2$)
10. Скіповий ківш
11. Витратна ємкість бітуму $S=50 \text{ м}^2$;
12. Бак пального (мазут) (3,3x1,8 м; $S =5,94 \text{ м}^2$)
13. Бак дизельного палива
14. Підігрівач термального масла (9,2 x 3,2 м; $S = 29,4 \text{ м}^2$)
15. Склад піску ($S =121,0 \text{ м}^2$)
16. Склад щебню ($S =130,4 \text{ м}^2$)
17. Туалет (4x1 м; $S = 4 \text{ м}^2$)
18. Пожежний сарай (6x2 м; $S =1 2 \text{ м}^2$)
19. Котельня пересувна ($S = 120 \text{ м}^2$)
20. Гардероб та душ (8 x 4 м; $S = 32 \text{ м}^2$)
21. Майданчик для відпочинку ($S = 400 \text{ м}^2$)
22. Охорона (2 x 3 м; $S =6 \text{ м}^2$)
23. Контора ($S = 50 \text{ м}^2$)
24. Ремонтна майстерня ($S = 40 \text{ м}^2$)
25. Пересувний контрольний пункт ($S =25 \text{ м}^2$)
26. Лабораторія ($S = 20 \text{ м}^2$)
27. Автомобільні ворота

ДОДАТОК Е

Комплекти обладнання пересувних асфальтових заводів (варіант)

ПОКАЗНИКИ	ДС-79	ДС-95	Д-645-3	ДС-118-4
1	2	3	4	5
1. Продуктивність, т/год.	25	50	100	100
2. Витрата палива, кг/год	300	530	1200	1000
3. Потужність електродвигунів, кВт	158	252	480	346
4. Потужність електронагрівачів, кВт	55	152	208	194
5. Місткість бункерів агрегату живлення, м ³	11	16	16	40
6. Кількість дозованих фракцій мінерального матеріалу, шт.	3	4	4	4
7. Місткість бункера готової а/б суміші, т	50	50	50	100
8. Місткість бункера агрегату мінерального порошку, м ³	16	16	20	20
9. Габаритні розміри установки в робочому положенні, м:				
- довжина	45,6	46,8	60	54,4
- ширина	16,3	17,2	40	28,8
- висота	8,8	14,8	15	14,8