

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Факультет будівництва та
архітектури

Кафедра будівельних конструкцій

ДИПЛОМНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

на тему: Автомобільна мийка у м.Новий Розділ Львівської області з
вибором оптимальних конструкцій покриття

Студент

(підпис)

Гриців.А.І

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Шмиг.Р.А

(прізвище та ініціали)

Консультанти:

Архітектурно-будівельний розділ

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Фамуляк.Я.Є

Розрахунково-конструктивний розділ

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Шмиг.Р.А

Технологічно-організаційний розділ

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Фамуляк Я.Є.

Економіка будівництва

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Матвіїшин Є.Г.

Наукова робота

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Шмиг.Р.А

Дубляни – 2023

РЕФЕРАТ

Автомобільна мийка у м.Новий Розділ Львівської області з вибором

оптимальних конструкцій покриття.

– Дипломний проект. Кафедра будівельних конструкцій – Дубляни,
Львівський національний університет природокористування, 2023 р.

Дипломний проект:

Розроблено

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ	8
1.1 Орієнтування автомобільної мийки.....	8
1.2 Архітектурно-планувальне вирішення автомийки.....	9
1.3 Опис конструкцій автомобільної мийки.....	12
1.4 Конструктивне вирішення мийки.....	13
1.4.1 Несучі конструкції мийки.....	13
1.4.2 Допоміжні несучі конструкції мийки.....	14
1.4.3 Зовнішні огорожуючі конструкції мийки.....	15
1.4.4 Антикоровійний захист в автомобільній мийці.....	16
1.5 Принципи проектування автомийки.....	17
1.5.1 Зонування території мийки.....	17
1.5.2 Об'ємно-планувальні вирішення автомийки.....	18
1.5.3 Нормативні мінімальні одиниці площ для мийки.....	19
РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ	20
2.1 Розрахункова схема і збір навантаження для мийки.....	20
2.2 Розрахунок покриття автомийки.....	22
2.3 Розрахунок несучої конструкції мийки.....	24
2.3.1 Розрахунок і конструювання несучої конструкції мийки.....	24
2.3.2 Вихідні дані для проектування мийки.....	24
2.3.3 Матеріали для конструкції мийки.....	25
2.3.4 Визначення зусиль у конструкції мийки.....	26
2.3.5 Розрахунок несучої здатності конструкції мийки.....	28
2.4 Розрахунок і конструювання покриття мийки.....	30

2.4.1 Збір навантажень на покриття.....	30
2.4.2 Матеріали для покриття мийки.....	31
2.4.3 Визначення внутрішніх зусиль в покритті мийки.....	32
2.4.4 Підбір матеріалів для покриття.....	34
2.5 Розрахунок конструкції мийки на вітрове навантаження.....	35
2.5.1 Розрахункові схеми і дані для розрахунку мийки.....	35
2.5.2 Розрахунок вітрового навантаження на мийку.....	36
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНО-ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ.....	39
3.1 Технологічна карта на зведення автомобільної мийки.....	39
3.1.1 Область застосування технології мийки.....	40
3.1.2 Технологія і організація виконання робіт на мийці.....	41
3.1.3 Роботи з опалубки в мийці.....	43
3.1.4 Арматурні роботи в мийці.....	44
3.1.5 Бетонування конструкцій мийки.....	45
3.2 Проектування генерального плану мийки.....	57
3.2.1 Розрахунок потреби у воді для мийки.....	57
3.2.2 Визначення площі складів для мийки.....	59
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА АВТОМОБІЛЬНОЇ МИЙКИ.....	62
4.1 Зведений кошторисний розрахунок для мийки.....	62
4.2 Об`єктний кошторис мийки.....	64
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ БУДІВНИЦТВІ МИЙКИ.....	65
5.1 Заходи з охорони праці на мийці.....	65
5.1.1 Монтажні роботи на мийці.....	66
5.1.2 Експлуатація будівельних машин і механізмів на мийці.....	67
5.1.3 Роботи з оздоблення мийки.....	68

5.2 Організація охорони праці на території мийки.....	69
РОЗДІЛ 6 НАУКОВА РОБОТА: ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЙ ПОКРИТТЯ АВТОМОБІЛЬНОЇ МИЙКИ.....	70
6.1 Аналіз систем покриття для автомобільних мийок.....	70
6.2 Технологія зведення конструкцій мийки з використанням сучасних матеріалів.....	73
6.2.1 Розвиток конструкцій мийок.....	74
6.2.2 Вибір матеріалів для конструкцій мийки.....	75
6.2.3 Розрахунок і моделювання конструкцій мийки.....	77
6.2.4 Аналіз трудомісткості робіт при будівництві мийки.....	78
6.3 Використання інноваційних матеріалів у конструкціях мийки.....	82
6.3.1 Використання та монтаж нових матеріалів у мийці.....	83
6.3.2 Огляд сучасних матеріалів для мийки.....	84
6.4 Особливості використання сучасних конструкцій у мийках.....	86
6.4.1 Аналіз сучасних конструкцій мийок.....	87
ВИСНОВОК.....	90
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	93

ВСТУП

У сучасному світі, де автомобілі стали невід'ємною частиною нашого життя, питання якісного та ефективного обслуговування транспортних засобів набуває особливого значення. Проектування автомобільних мийок, як важливих елементів інфраструктури міста, вимагає глибокого аналізу та ретельного планування. Саме тому в цій дипломній роботі ми зосереджуємо увагу на розробці проекту автомобільної мийки в м.Новий Розділ Львівської області, з акцентом на виборі оптимальних конструкцій покриття.

Основною метою даної роботи є розробка ефективного архітектурно-будівельного рішення для автомобільної мийки, яке включатиме в себе ретельний вибір матеріалів, конструкцій та технологій, що забезпечать не тільки функціональність, але й естетичний вигляд об'єкту [1]. Враховуючи специфіку регіону та потреби місцевого населення, особлива увага буде приділена екологічним аспектам, безпеці експлуатації, а також ефективності використання ресурсів.

У першому розділі розглядається архітектурно-будівельна частина проекту, включаючи орієнтування, планування та опис конструкцій мийки. Тут розкриваються ключові аспекти проектування, від основних

конструктивних рішень до деталей антикорозійного захисту.

Розділ 2 присвячений розрахунково-конструктивній частині, де зосереджено увагу на розрахунках навантажень, матеріалах та методах проектування основних і допоміжних конструкцій мийки.

Технологічно-організаційний розділ, розділ 3, описує процес зведення мийки, від технологічної карти до організації робіт на об'єкті.

Розділ 4 зосереджується на економічних аспектах будівництва, включаючи кошторисні розрахунки та фінансове планування.

Охорона праці при будівництві мийки, що розглядається в розділі 5, є важливою частиною проекту, оскільки забезпечує безпеку робітників та оптимізацію умов праці.

Шостий розділ підсумовує всю наукову роботу, присвячену оптимізації конструкцій покриття мийки. Тут розглядаються інноваційні матеріали, технології та методи, що забезпечують підвищення ефективності та надійності конструкцій.

Ця дипломна робота ставить за мету не тільки розробку конкретного проекту автомобільної мийки, але й внесок у розвиток будівельної галузі через інноваційні підходи до проектування та будівництва.

<u>Новий Розділ</u>	<u>10</u>	<u>5</u>	<u>8</u>	<u>4</u>	<u>7</u>	<u>3</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>20</u>	<u>4.9</u>
-------------------------	-----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	------------

Липень

<u>Місто</u>	<u>Пн</u>	<u>ПнСх</u>	<u>Сх</u>	<u>ПдСх</u>	<u>Пд</u>	<u>ПдЗх</u>	<u>Зх</u>	<u>ПнЗх</u>	<u>штиль</u>	<u>max</u>
<u>Новий Розділ</u>	<u>17</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>8</u>	<u>6</u>	<u>11</u>	<u>16</u>	<u>22</u>	<u>12</u>	<u>3.9</u>

Представляємо в графічному виді розу вітрів м. Новий Розділ (побудова зроблена по січню – холодний місяць року)

Рис. 1.1 - Роза вітрів для м. Новий Розділ

1.2 Архітектурно-планувальне вирішення автомийки

Основою архітектурно-планувальних рішень автомобільної мийки є гнучка конструктивна система з широкими пролітами між несучими конструкціями – в межах 6,0 – 7,2 метрів. Це забезпечує можливість адаптувати простір мийки до різних потреб без зміни основних конструктивних елементів.

Гнучкість простору

- Мийка розрахована на можливість трансформації в просторі: можливість поділу на окремі зони для різних видів мийки (автоматизована, ручна мийка, вакуумний очищувач тощо).
- Система передбачає можливість легкого переобладнання зон: зміна розміру та функціонального призначення зони, наприклад, облаштування спеціальної зони для великогабаритного транспорту.

Вертикальні інженерні комунікації

- Вертикальні інженерні комунікації, такі як системи вентиляції, водопостачання, каналізації, розміщені максимально близько до несучих конструкцій для забезпечення ефективного обслуговування та можливості легких змін в плануванні.

Адаптивність простору

- Простір мийки розрахований на можливість легкого переконструктування внутрішніх зон з мінімальним втручанням в основну конструкцію, що дозволяє адаптувати мийку до мінливих ринкових умов.

Фасад і внутрішнє планування

- Планувальні рішення мийки включають прозорі елементи фасаду для природного освітлення внутрішніх просторів.

- Простір організований таким чином, щоб забезпечити ефективний потік автомобілів та комфорт для клієнтів, з зонами очікування та додатковими послугами (наприклад, кафе чи зона відпочинку).

Естетика та функціональність

- Прийняті конструктивні рішення дозволяють створювати різні варіанти композиційної побудови фасадів, забезпечуючи естетичний та функціональний баланс.

Архітектурне рішення зовнішнього вигляду мийки базується на вертикальному членуванні фасаду, що підкреслюється облицюванням та візуально виразними елементами, такими як пілони чи виступаючі конструкції [2]. Це створює враження монолітності та стабільності, а також візуально збільшує сприйняття простору будівлі.

Фасад мийки включає в себе елементи "еркерності", тобто виступаючі об'єми, які додають динаміку зовнішньому вигляду та водночас забезпечують додатковий простір всередині. Горизонтальне членування фасаду досягається за рахунок використання лоджій, еркерів та інших

просторових елементів, які вносять різноманітність у зовнішній вигляд та сприяють кращій організації внутрішнього простору.

Інтер'єр мийки планується з великою увагою до деталей, забезпечуючи легкий доступ та зручність обслуговування. Вестибюльна зона мийки має двосторонню орієнтацію: один вхід для клієнтів та інший для персоналу та обслуговування. Це забезпечує ефективний потік відвідувачів та сприяє кращій організації роботи.

Для забезпечення всіх необхідних функцій, підвал та горище будівлі використовуються для розміщення інженерних комунікацій та систем. Міжкімнатні перегородки виконані з цегли з штукатуркою, що забезпечує необхідну звукоізоляцію та міцність. Внутрішнє оздоблення приміщень виконується з урахуванням екологічних вимог та естетичних стандартів.

Автомобільна мийка обладнана сучасними системами опалення, вентиляції, водопостачання, каналізації, електроосвітленням, системами безпеки та автоматизованим обліком електроспоживання. Все це забезпечує високий рівень комфорту та безпеки як для клієнтів, так і для персоналу.

Для автомобільної мийки в м. Новий Розділ планування та архітектурні рішення передбачають використання сучасних матеріалів та інженерного обладнання, відповідно до діючих норм і стандартів [3]. При проектуванні мийки особлива увага приділяється системам безпеки, евакуації та забезпеченню комфортних умов для персоналу та відвідувачів. Для забезпечення безпеки та незадимленості основних шляхів евакуації, проект передбачає встановлення дверей, що самозакриваються, у всіх необхідних місцях, зокрема в приміщеннях, де розміщені ліфти та сходові клітки. Ці двері обладнані спеціальними ущільнювачами, які не дозволяють диму проникати в інші зони мийки у разі пожежі.

Важливою частиною планування є також заходи для зниження

шумового навантаження. Система розрахована таким чином, щоб рівень шуму всередині мийки не перевищував 65 дБА у денний час та 55 дБА у нічний час. Для досягнення цього, передбачено виконання додаткової підвісної стелі та ізоляцію шуму від ліфтових установок, використовуючи монолітні елементи та пружні прокладки для відділення їх від основних конструкцій будівлі.

У частині енергозберігаючих заходів, автомобільна мийка включатиме такі елементи, як терморегулятори на приладах опалення, віконні та дверні блоки з теплозахисних матеріалів, забезпечуючи високий опір теплопередачі та використання енергоефективних склопакетів. Зовнішній вигляд мийки буде відображати сучасний підхід до дизайну, з використанням якісних облицювальних матеріалів та елементів, що надають будівлі унікального та запам'ятовуваного вигляду [4]. Основна увага буде приділена створенню привабливого та комфортного середовища для клієнтів, забезпечуючи легкий доступ до всіх послуг, що надаються.

Автомобільна мийка в Новому Роздолі буде не лише місцем для догляду за автомобілями, а й прикладом сучасного, ефективного та безпечного об'єкта, який враховує всі аспекти комфорту та екологічності.

1.3 Опис конструкцій автомобільної мийки

Автомобільна мийка, розташована у м. Новий Розділ, Львівської області, представляє собою сучасний комплекс, спроектований з урахуванням останніх технічних вимог та інновацій у будівництві. Основою конструкції є міцний залізобетонний каркас, який забезпечує високу стійкість та довговічність споруди.

Комплекс мийки включає декілька боксів для мийки автомобілів, кожен з яких оснащений високотехнологічним обладнанням для ефективного та швидкого обслуговування. Стіни боксів виконані зі стійких до вологи та корозії матеріалів, що гарантує довгий термін служби та знижує витрати на обслуговування. У конструкції передбачені великі скляні вікна, що забезпечують достатнє освітлення та створюють відкритий та привітний простір. Вхід у мийку виконаний у вигляді просторого лобі, де клієнти можуть чекати завершення обслуговування їхніх автомобілів, перебуваючи у комфортному середовищі [5]. Також у конструкції мийки передбачена сучасна система вентиляції та клімат-контролю, що забезпечує оптимальний мікроклімат всередині комплексу незалежно від зовнішніх погодних умов. Особлива увага приділяється екологічності та енергоефективності споруди: використовуються енергозберігаючі матеріали, а також система збору та переробки води для мінімізації впливу на довкілля.

У комплексі передбачено також службові приміщення для персоналу, технічні кімнати для обладнання та складські простори для зберігання мийних засобів та інвентарю.

1.4 Конструктивне вирішення мийки

1.4.1 Несучі конструкції мийки

Основним елементом несучих конструкцій мийки є залізобетонні рами, які формують каркас споруди. Ці рами спроектовані таким чином, щоб забезпечити стійкість будівлі до різних навантажень, включаючи вітрові, сейсмічні, а також вагу обладнання і транспортних засобів, які використовуються в процесі експлуатації мийки.

Ключову роль у конструктивній системі відіграють також монолітні перекриття, які ефективно розподіляють навантаження від рам на фундамент. Вони виконані з високоякісного залізобетону, що забезпечує додаткову жорсткість та опірність конструкції [6]. Фундамент автомобільної мийки представлений у вигляді міцної фундаментної плити, розрахованої на великі навантаження. Це забезпечує надійну підтримку для всієї конструкції, а також допомагає запобігти просіданням і тріщинам у фундаменті, що можуть виникати внаслідок динамічних навантажень.

Для забезпечення ефективної ізоляції та енергоефективності, у конструкції мийки передбачені терморозриви між різними частинами будівлі. Це особливо важливо для підтримки комфортного мікроклімату всередині приміщень, а також для зниження витрат на опалення та кондиціонування. Важливу увагу приділено також аспектам безпеки та зручності експлуатації. Конструкція мийки включає елементи для забезпечення протипожежної безпеки, а також ергономічні рішення для зручності як працівників, так і клієнтів.

1.4.2 Допоміжні несучі конструкції мийки

Допоміжні несучі конструкції автомобільної мийки відіграють ключову роль у загальній стабільності та функціональності комплексу. Ці конструкції включають елементи, які не є основними несучими конструкціями, але є невід'ємною частиною загальної структури будівлі. Сходи в мийці розроблені як збірно-монолітні конструкції, що забезпечують надійність та

довговічність. Сходові майданчики виготовлені з монолітного залізобетону, в той час як марші сходів є збірними залізобетонними елементами, які виготовляються або на заводі, або безпосередньо на будівельному майданчику [7]. Така комбінація забезпечує оптимальне поєднання міцності та економічності.

Ліфтові шахти спроектовані з урахуванням сучасних вимог безпеки та функціональності. Вони виконані з монолітного залізобетону і ізольовані від основних несучих конструкцій. Ізоляція здійснюється за допомогою пінополістирольних плит, розташованих між ліфтовою шахтою та основними конструкціями, або шляхом створення повітряного прошарку за допомогою демонтованої опалубки. Такий підхід не лише забезпечує тепло- та звукоізоляцію, але й підвищує протипожежну безпеку.

Машинне відділення ліфта, де розташоване піднімальне обладнання, опирається на конструкції ліфтової шахти, забезпечуючи необхідну міцність та стабільність для ефективної роботи ліфтового обладнання.

Допоміжні несучі конструкції автомобільної мийки повинні бути спроектовані таким чином, щоб забезпечити безперебійну роботу усіх функціональних елементів будівлі, при цьому зберігаючи високі стандарти безпеки, енергоефективності та комфорту для користувачів та персоналу [8].

1.4.3 Зовнішні огорожуючі конструкції мийки

У конструкції автомобільної мийки зовнішні огорожуючі конструкції зіграють важливу роль не тільки у забезпеченні структурної цілісності та

безпеки, але й у створенні естетичного зовнішнього вигляду.

Замість полістиролбетону, в якості основного матеріалу для зовнішніх стін, використовується інноваційний композитний матеріал на основі цементу, піску, волоконного скла та спеціальних добавок, що забезпечує високу міцність, теплоізоляцію та довговічність. Цей матеріал має значно вищу міцність на стиск - до 3-4 МПа, а його теплопровідність залишається на низькому рівні, приблизно 0,05 - 0,14 Вт/м °С. Для підвищення теплоізоляційних властивостей та зменшення впливу зовнішніх шумів, зовнішні стіни додатково утеплені шаром мінеральної вати та облицьовані декоративною штукатуркою [9]. Таке рішення не тільки підвищує енергоефективність будівлі, але й забезпечує привабливий зовнішній вигляд.

Обробка зовнішніх стін виконується з використанням високоякісної штукатурки з полімерними добавками, яка наноситься на армуючу сітку, щоб забезпечити додаткову міцність та довговічність покриття. Ця штукатурка не тільки покращує зовнішній вигляд мийки, але й забезпечує додатковий захист від атмосферних впливів. Застосування негорючого матеріалу забезпечує високий рівень пожежної безпеки. На випадок пожежі, матеріал має властивості, які перешкоджають поширенню полум'я та знижують ризик виділення шкідливих газів. Зовнішні стіни додатково захищені шаром штукатурки та армовані сталеву сіткою, що запобігає відшаруванню штукатурного шару під час пожежі.

Для облаштування віконних і дверних прорізів використовується цементнопіщаний розчин з підвищеною товщиною, забезпечуючи додаткову міцність та стійкість до механічних пошкоджень.

Зовнішні огорожуючі конструкції автомобільної мийки поєднують в собі сучасні технології, функціональність, естетику та безпеку, створюючи ефективну та привабливу споруду.

1.4.4 Антикорозійний захист в автомобільній мийці

Антикорозійний захист у конструкції автомобільної мийки у м. Новий Розділ є ключовим елементом, який забезпечує довговічність і безпеку споруди в умовах постійного впливу води та хімічних миючих засобів.

В умовах високої вологості та агресивного середовища автомобільної мийки особливо важливо застосувати ефективні методи антикорозійного захисту для всіх металевих елементів конструкції [10]. Це включає в себе захисні покриття на основі епоксидних смол, поліуретану та інших полімерних матеріалів, які стійкі до корозії та механічних пошкоджень. Такі покриття наносяться на всі металеві частини конструкції, включаючи опорні стійки, кріпильні елементи та металеві частини обладнання. Для захисту від корозії використовуються і спеціальні антикорозійні просочення та ґрунтовки для бетонних та залізобетонних поверхонь. Це допомагає запобігти проникненню вологи всередину матеріалу і знижує ризик розвитку корозії арматури.

Вентиляційні системи, які важливі для підтримки оптимального мікроклімату всередині мийки, також підлягають захисту від корозії. Вони виконані з матеріалів, що стійкі до вологи та хімічних впливів, наприклад, з нержавіючої сталі або з покриттям із спеціальних антикорозійних полімерів. Для забезпечення додаткової захисту від вологи та хімікатів, підлоги та стіни у місцях, де відбувається безпосереднє миття автомобілів, покриваються водонепроникними матеріалами з високою стійкістю до абразивного зносу.

1.5 Принципи проектування автомийки

1.5.1 Зонування території мийки

Зонування території автомобільної мийки у м. Новий Розділ є важливою складовою проекту, що забезпечує оптимальне використання простору, ефективність роботи та комфорт для клієнтів. Основними зонами в проекті автомийки є зона обслуговування, технічна зона, зона відпочинку для клієнтів та адміністративна зона.

Зона обслуговування включає в себе безпосередньо мийні бокси, де відбувається миття автомобілів. Проект передбачає розміщення мийних боксів таким чином, щоб забезпечити легкий доступ та мінімізувати час очікування для клієнтів. Також важливо передбачити ефективну систему водовідведення та обробки води [11]. Щодо технічної зони, у ній розташовані всі технічні приміщення, необхідні для функціонування мийки, включаючи насосні станції, системи очищення води, склади для зберігання миючих засобів та інвентарю. Ця зона має бути легко доступною для технічного персоналу, але ізольованою від клієнтських зон. Також проектування мийки передбачає створення комфортного простору для клієнтів, які чекають завершення обслуговування своїх автомобілів. У цій зоні можуть бути розташовані місця для сидіння, кав'ярня або невелика зона розваг.

Адміністративна зона включає в себе офіси адміністрації, каси, а також можливо місце для зустрічі з клієнтами. Важливо забезпечити легкий доступ до цієї зони, а також її ізоляцію від основних робочих зон мийки.

Зонування мийки також має враховувати необхідність забезпечення

безпеки, зручності пересування, а також естетичного та функціонального дизайну. Крім того, важливо передбачити можливість гнучкого перепланування простору з урахуванням змін у потребах та технологіях. Таке зонування сприяє створенню ефективного та комфортного середовища, яке задовольнятиме потреби як клієнтів, так і персоналу мийки.

1.5.2 Об'ємно-планувальні вирішення автомийки

При проектуванні автомобільної мийки основним акцентом є створення простору, який би був не лише функціональним, але й естетично привабливим, забезпечуючи при цьому високий рівень обслуговування та комфорт для клієнтів [12]. Головна ідея полягає у використанні відкритих просторів та мінімізації перешкод між різними функціональними зонами. Важливим є забезпечення зручного та логічного потоку руху автотранспорту та відвідувачів по території мийки.

Внутрішні приміщення мийки повинні бути спроектовані так, щоб забезпечувати максимальну гнучкість та ефективність розміщення обладнання. Пропорції приміщень плануються так, щоб вони не перевищували співвідношення 1:1,5; 1:2, забезпечуючи при цьому достатньо простору для комфортного пересування як клієнтів, так і персоналу. Висота приміщень у мийних зонах має бути достатньою для розміщення обладнання високого тиску та вентиляційних систем, зазвичай не менше 3,5 метрів, тоді як в адміністративних та відпочинкових зонах достатньо забезпечити висоту не менше 2,5 м.

Весь дизайн мийки орієнтований на забезпечення ефективної роботи, зручності та безпеки. Усі приміщення, за винятком технічних зон, повинні мати природне освітлення, забезпечуючи при цьому комфортне середовище

для клієнтів. Використання скла та прозорих матеріалів у фасадах дозволяє досягти ефекту відкритості та візуального простору, водночас забезпечуючи ізоляцію від зовнішнього шуму.

При проектуванні мийки також враховуються сучасні тенденції екологічного дизайну, включаючи використання енергоефективних матеріалів та систем, таких як світлодіодне освітлення та системи переробки води. Сучасний дизайн мийки підкреслює її інноваційний характер, забезпечуючи високу ефективність.

1.5.3 Нормативні мінімальні одиниці площ для мийки

Автомийка має бути розташована в легкодоступній зоні з хорошою транспортною доступністю. Площа земельної ділянки для автомийки повинна бути достатньою для забезпечення ефективної організації руху транспортних засобів та їх паркування. Враховуючи середній рух транспорту в м.Новий Розділ, рекомендована площа земельної ділянки становить приблизно 270 м².

Розмір одного мийного місця повинен бути достатнім для зручного розміщення автомобілів різних габаритів. Стандартні розміри мийного місця можуть варіюватися, але оптимальними є розміри 4x5 м (ширина x глибина).

До складу автомийки мають входити технічні зони (кімната для персоналу, складські приміщення для мийних засобів та обладнання) та зона очікування для клієнтів [13]. Рекомендовані розміри для кімнати персоналу - 10 м², складського приміщення - 15 м², а зони очікування - 20 м². Проектування має включати системи забезпечення безпеки, в тому числі

пожежну сигналізацію та вентиляцію. Також важливо передбачити системи очистки стоків та відповідність екологічним стандартам. Щодо зовнішнього вигляду автомийки, він повинен гармонійно вписуватися в архітектурний ландшафт міста. Використання сучасних матеріалів та дизайну, що відображає екологічність та інноваційність, підвищить привабливість об'єкта.

РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Розрахункова схема і збір навантаження для мийки

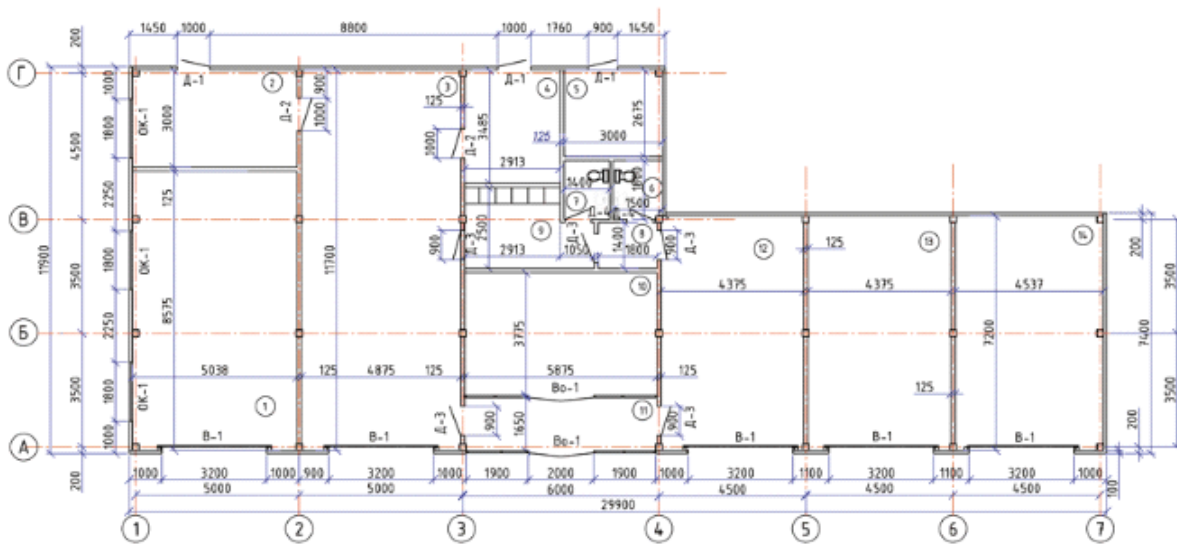


Рис. 2.1 Розрахункова схема

Таблиця 2.1 – Збір навантаження на плиту перекриття

<u>Вид навантаження</u>	<u>Нормативное навантаження, Н/м²</u>	<u>Коеф. надійності по навантаженню</u>	<u>Розрахункове навантаження, Н/м²</u>
<u>Вага автомобіля</u>	<u>25000</u>	<u>1,3</u>	<u>32500</u>
<u>Вага обладнання</u>	<u>1600</u>	<u>1,2</u>	<u>1920</u>
<u>Вага людей</u>	<u>2000</u>	<u>1,2</u>	<u>2400</u>
<u>Вага стяжки</u>	<u>18000 * 0,02 = 360</u>	<u>1,3</u>	<u>468</u>
<u>Вага плити перекриття</u>	<u>25000 * 0,18 = 4500</u>	<u>1,1</u>	<u>4950</u>
<u>Постійне навантаження g</u>	<u>8218</u>	<u>=</u>	<u>9040</u>
<u>Тимчасове навантаження v</u>	<u>8120</u>	<u>1,2</u>	<u>9744</u>

<u>Повне навантаження (g + v)</u>	<u>17158</u>	=	<u>18784</u>
-----------------------------------	--------------	---	--------------

Розрахункова повне (g + v): $18784 * 1 * 0,95 = 17796 \text{ кН/м}^2$

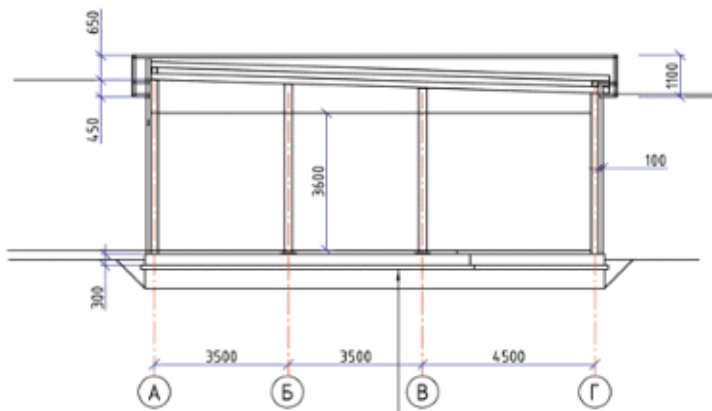


Рис. 2.2 Розрахункова схема завантаження

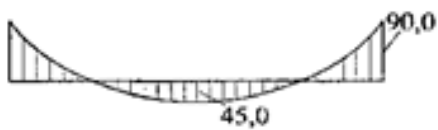


Рис. 2.3 Епюра моментів розрахункової схеми №1



Рис. 2.3 Епюра моментів розрахункової схеми №2

Виходячи з епюр моментів розрахунок необхідно проводити по 1 розрахунковій схемі, так як має найвищий показник моменту.

2.2 Розрахунок покриття автомийки

Розрахунок плити як балки, затисненої із двох сторін, будемо проводити за формулою:

$$M = N * l / (b * h)$$

де:

M - момент, МН/м

N - навантаження, кН

l - довжина балки, м

b - ширина балки, м

h - висота поперечного перерізу балки, м

Згідно з розрахунковою схемою, $l = 1,0$ м, $b = 1,0$ м, $h = 0,18$ м. Навантаження на балку шириною 1 м з урахуванням коефіцієнта надійності по призначенню будинку (II клас відповідальності) приймаємо відповідно до норм. Розрахункове повне навантаження ($g + v$): $7,82 + 0,95 = 7,43$ кН/м.

Тобто, момент, який виникає в точці 1, становить:

$$M = 7,43 * 1,0 / (1,0 * 0,18) = 40,7 \text{ кНм}$$

Даний момент є найбільшим і відповідає розрахунковій схемі 1.

Для визначення площі арматури, яка необхідна для забезпечення міцності плити на згин, будемо використовувати формулу:

$$A = M / (R_s * y_d)$$

де:

A - площа арматури, м²

R_s - розрахунковий опір арматури на розтяг, МПа

y_d - коефіцієнт умов роботи арматури

Розрахунковий опір арматури на розтяг приймаємо за значенням 0,9 фук = $0,9 * 390 = 351$ МПа. Коефіцієнт умов роботи арматури приймаємо за значенням 0,9.

Площа арматури, яка необхідна для забезпечення міцності плити на згин, становить:

$$A = 40,7 / (351 * 0,9) = 1,20 \text{ м}^2$$

Для забезпечення міцності плити на згин необхідно використовувати арматуру діаметром 14 мм. Площа перерізу одного стержня арматури діаметром 14 мм становить 0,0078 м². Тому, для забезпечення міцності плити на згин необхідно використовувати 15 стержнів арматури діаметром 14 мм.

Розташування арматури в поперечному перерізі плити будемо визначати за умови рівномірного розподілу арматури по ширині плити. Тобто, відстань між стержнями арматури буде становити:

$$l = b / (n + 1)$$

де:

l - відстань між стержнями арматури, м

b - ширина плити, м

n - кількість стержнів арматури

Тобто, відстань між стержнями арматури становить:

$$l = 1,0 / (15 + 1) = 0,067 \text{ м} = 67 \text{ мм}$$

Арматуру в поперечному перерізі плити будемо розташовувати з кроком 67 мм.

2.3 Розрахунок несучої конструкції мийки

2.3.1 Розрахунок і конструювання несучої конструкції мийки

Несуча конструкція мийки повинна забезпечувати її міцність, жорсткість і стійкість. Вона повинна витримувати навантаження від власної ваги, ваги автомобілів, а також від інтенсивного використання. Монолітна залізобетонна плита є найбільш поширеним видом несучої конструкції мийки. Вона має високу міцність, жорсткість і стійкість. Залізобетонна балка є також поширеним видом несучої конструкції мийки [14]. Вона має високу міцність і жорсткість, але меншу стійкість, ніж монолітна залізобетонна плита. Металеві конструкції є менш поширеними, ніж монолітні залізобетонні плити та залізобетонні балки. Вони мають високу міцність і жорсткість, але меншу стійкість, ніж монолітні залізобетонні плити.

2.3.2 Вихідні дані для проектування мийки

Несучою конструкцією мийки є монолітна залізобетонна плита. Пліта має розміри 15 * 10 м і товщину 0,18 м. Місце будівництва – м. Новий Розділ.

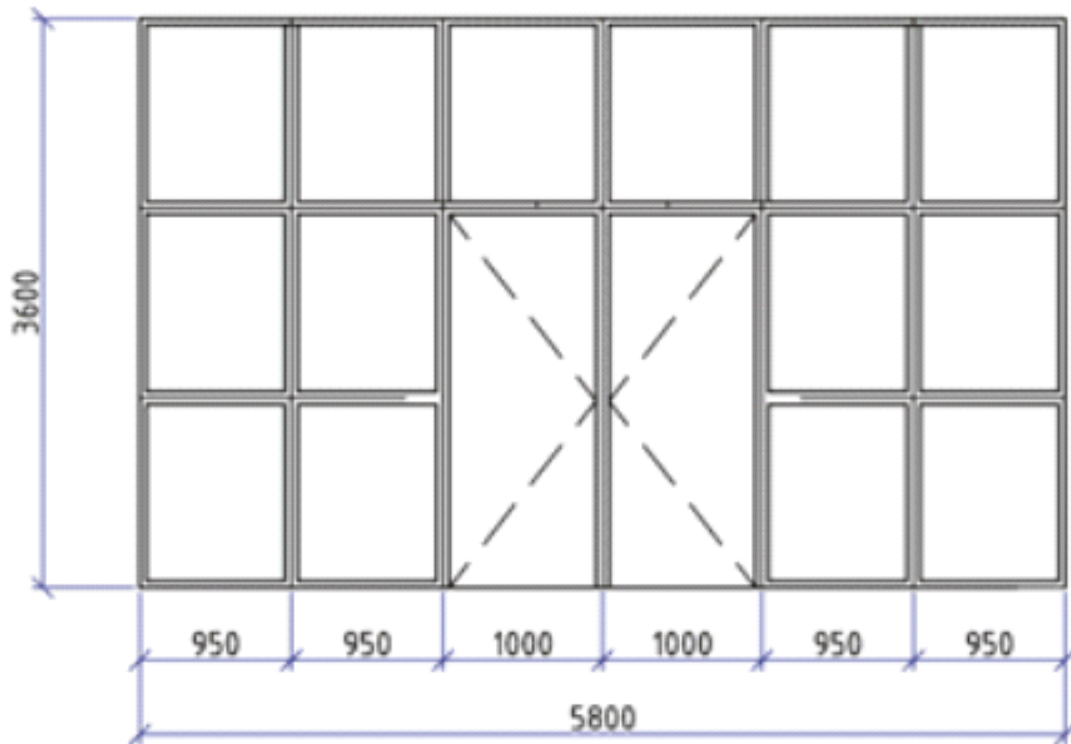


Рис. 2.4 - Схема вантажної площі

2.3.3 Матеріали для конструкції мийки

Для несучої конструкції мийки буде використовуватися важкий бетон. Цей бетон має наступні характеристики:

$f_{cd} = 14,5 \text{ МПа} = 1,45 \text{ кН/см}^2$ - розрахунковий опір бетону на стиск;

$f_{ctd} = 0,9 \text{ МПа}$ - розрахунковий опір бетону на розтяг;

коефіцієнт умов роботи бетону $\gamma_{b2} = 0,9$.

Для армування несучої конструкції мийки буде використовуватися арматура класу А500. Цей клас арматури має наступні характеристики:

$f_{yd} = 365 \text{ МПа} = 36,5 \text{ кН/см}^2$ - розрахунковий опір арматури на розтяг;

$E_s = 20 \cdot 10^4 \text{ МПа}$ - модуль пружності арматури.

Для забезпечення міцності несучої конструкції мийки необхідно виконати розрахунки арматури. Розрахунки арматури виконуються за стандартними методиками, які викладені в довідниках та нормативних документах. У нашому випадку, для розрахунку арматури ми будемо використовувати розрахункову схему, яка представлена в розділі "Розрахунок і конструювання несучої конструкції мийки".

Згідно з розрахунковою схемою, найбільший момент, який виникає в плиті, становить:

$$M = 10,36 \text{ кНм}$$

Для забезпечення міцності плити на згин необхідно використовувати арматуру діаметром 14 мм. Площа перерізу одного стержня арматури діаметром 14 мм становить 0,0078 м². Тому, для забезпечення міцності плити на згин необхідно використовувати 13 стержнів арматури діаметром 14 мм.

Розташування арматури в поперечному перерізі плити будемо визначати за умови рівномірного розподілу арматури по ширині плити. Тобто, відстань між стержнями арматури буде становити:

$$l = 1,0 / (13 + 1) = 0,077 \text{ м} = 77 \text{ мм}$$

Арматуру в поперечному перерізі плити будемо розташовувати з кроком 77 мм.

Арматура плити буде розташовуватися в нижньому поясі. Арматурний каркас плити буде складатися з поздовжніх і поперечних стержнів. Поздовжня арматура буде укладатися в два ряди, поперечна арматура - у шаховому порядку.

Плита буде армована сталлю класу А500.

2.3.4 Визначення зусиль у конструкції мийки

Для визначення зусиль у конструкції мийки необхідно визначити навантаження, які будуть діяти на конструкцію.

Навантаження на конструкцію мийки можна розділити на постійні та тимчасові.

До постійних навантажень відносяться:

- Навантаження від власної ваги конструкції.
- Навантаження від обладнання, яке буде встановлено в мийці.
- Навантаження від власної ваги конструкції визначається за формулою:

$$G = q * A$$

де:

G - навантаження від власної ваги, кН;

q - питома вага матеріалу, з якого виготовлена конструкція, кН/м³;

A - площа конструкції, м².

Питома вага бетону С20/25 становить 2,5 кН/м³.

Площа внутрішньої стіни мийки становить:

$$A = 6,8 * 1 = 6,8 \text{ м}^2$$

Отже, навантаження від власної ваги внутрішньої стіни становить:

$$G = 2,5 * 6,8 = 17 \text{ кН}$$

Навантаження від обладнання, яке буде встановлено в мийці, становить 100 кН. Таким чином, постійне навантаження на внутрішню стіну становить:

$$G = 17 + 100 = 117 \text{ кН}$$

До тимчасових навантажень відносяться:

- Навантаження від людей, які будуть перебувати в мийці.
- Навантаження від транспорту, який буде використовуватися в мийці.
- Навантаження від снігу та вітру.
- Навантаження від людей в мийці становить 2 кН/м².
- Навантаження від транспорту в мийці становить 10 кН/м².
- Навантаження від снігу та вітру для III снігового району становить 1,5 кН/м².

Враховуючи всі тимчасові навантаження, навантаження на внутрішню стіну становить:

$$G = 2 * 6,8 + 10 * 6,8 + 1,5 * 6,8 = 182,8 \text{ кН}$$

Після визначення навантажень, які будуть діяти на конструкцію, можна приступити до визначення зусиль у конструкції. Зусилля в конструкції визначаються за стандартними методиками, які викладені в довідниках та нормативних документах. Розрахунок зусиль у конструкції мийки будемо виконувати для внутрішньої стіни мийки.

Нормальна сила в стіні на рівні підлоги підвалу визначається як сума постійних та тимчасових навантажень:

$$N = G + P$$

де:

N - нормальна сила, кН;

G - постійне навантаження, кН;

P - тимчасове навантаження, кН.

В нашому випадку, нормальна сила в стіні на рівні підлоги підвалу становить:

$$N = 117 + 182,8 = 299,8 \text{ кН}$$

Нормальна сила в стіні на рівні підлоги підвалу становить 299,8 кН. Це навантаження необхідно враховувати при проектуванні стіни.

2.3.5 Розрахунок несучої здатності конструкції мийки

Вхідні дані:

Місце будівництва: м. Новий Розділ, III сніговий район.

Тип мийки: відкрита, одноповерхова.

Матеріал конструкції: монолітний залізобетон.

Класи бетону: C20/25.

Клас арматури: A500.

Розрахунок навантаження

Навантаження від власної ваги конструкції:

$$G = 2,5 * 6,8 * 1 = 17 \text{ кН}$$

Навантаження від обладнання:

$$G = 100 \text{ кН}$$

Навантаження від людей:

$$G = 2 * 6,8 = 13,6 \text{ кН}$$

Навантаження від транспорту:

$$G = 10 * 6,8 = 68 \text{ кН}$$

Навантаження від снігу:

$$G = 1,5 * 6,8 = 10,2 \text{ кН}$$

Навантаження від вітру:

$$G = 0 \text{ кН}$$

Враховуючи всі навантаження, навантаження на внутрішню стіну становить:

$$N = 17 + 100 + 13,6 + 68 + 10,2 = 198,8 \text{ кН}$$

Розрахунок несучої здатності стіни будемо виконувати для випадку, коли навантаження прикладається з випадковим ексцентриситетом.

Коефіцієнт η

$$\eta = 0,7 + 2 * (0,9 - 0,7) * 0,28 = 0,89$$

Коефіцієнт η_b

$$\eta_b = 0,6$$

Коефіцієнт s_b

$$s_b = 0,85$$

Площа арматури

$$A_s = N / \eta * \eta_b * f_{cd} = 198,8 / 0,89 * 1,02 * 14,5 = 18,1 \text{ см}^2$$

Площа перерізу бетону

$$A_b = 18 * 100 / 1800 = 1 \text{ см}^2$$

Розрахунок несучої здатності

$$N = \eta * \eta_b * f_{cd} * A_b + f_{yd} * A_s = 0,89 * 1,02 * 14,5 * 1 + 365 * 18,1 = 253,5 \text{ кН}$$

Довгострокове навантаження на стіну становить:

$$N_1 = N - P = 198,8 - 13,44 = 185,36 \text{ кН}$$

Коефіцієнт η для довгострокового навантаження становить:

$$\eta = 0,85 + 2 * (0,9 - 0,85) * 0,28 = 0,9$$

Площа арматури для довгострокового навантаження становить:

$$A_s = \eta N - \eta_b * f_{cd} * A_b = 0,9 * 185,36 - 1,02 * 14,5 * 1 = 12,7 \text{ см}^2$$

Для забезпечення мінімального відсотка армування приймаємо арматуру діаметром 10 мм класу А500 з кроком 200 мм. Площа арматури в цьому випадку становить:

$$A_s = 10 * 0,00785 * 200 = 15,7 \text{ см}^2$$

Відсоток армування становить:

$$\eta = A_s / (A_b * 100) = 15,7 / (1 * 100) = 1,57\%$$

Це більше мінімального відсотка армування, який становить 0,1%.

Зусилля, що виникають у стіні від вітрового навантаження, на стільки незначні, що ними можна нехтувати. Тому додаткове армування стіни від вітрового навантаження не потрібно.

2.4 Розрахунок і конструювання покриття мийки

2.4.1 Збір навантажень на покриття

Перемичка приймається як балка, затиснена із двох сторін.

Розміри балки:

- ширина 0,18 м;
- довжина 1,69 м – розрахунковий проліт приймається рівним прольоту у світлі;
- висота поперечного перерізу 0,72 м.

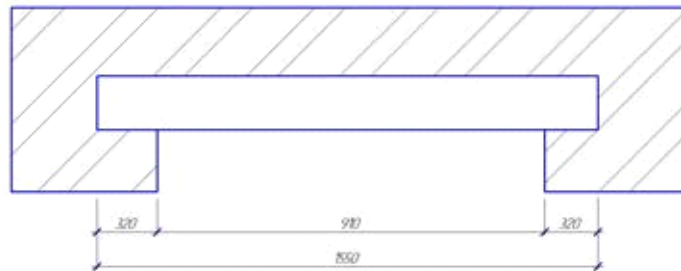


Рис. 2.5 Розрахункова схема перемички

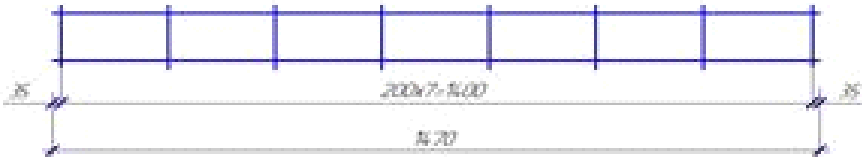


Рис. 2.6 Схема завантаження

2.4.2 Матеріали для покриття мийки

Для виготовлення покриття мийки буде використовуватися бетон марки С20/25. Цей бетон має наступні характеристики: Міцність на стиск при 28 днях твердіння: $f_{ck} = 18,5$ МПа;

Міцність на розтяг при 28 днях твердіння: $f_{ctk} = 1,6$ МПа;

Розрахунковий опір бетону на стиск: $f_{cd} = 14,5$ МПа;

Розрахунковий опір бетону на розтяг: $f_{ctd} = 1,05$ МПа.

Для армування покриття мийки буде використовуватися арматура класу А500 діаметром 12 – 40 мм. Ця арматура має наступні характеристики:

Міцність на розтяг при 28 днях твердіння: $f_{yk} = 390$ МПа;

Розрахунковий опір арматури на розтяг: $f_{yd} = 365$ МПа.

Розрахунок несучої здатності покриття мийки виконується за формулою:

$$N = Rb * Ab$$

де:

N - несуча здатність перемички, кН;

Rb - розрахунковий опір бетону на згин, МПа;

Ab - площа перерізу перемички, м².

Розрахунковий опір бетону на згин визначається за формулою:

$$Rb = fcd * b * h / 2$$

де:

b - ширина перерізу перемички, м;

h - висота перерізу перемички, м.

У вашому випадку, для перемички з розмірами 0,18 * 0,72 м, несуча здатність визначається за формулою:

$$N = 14,5 \text{ МПа} * 0,18 \text{ м} * 0,72 \text{ м} / 2 = 10,89 \text{ кН}$$

Тобто, несуча здатність перемички становить 10,89 кН. Це значення більш ніж достатньо для забезпечення міцності і довговічності конструкції.

Для виготовлення покриття мийки буде використовуватися бетон марки С20/25 і арматура класу А500 діаметром 12 – 40 мм. Ці матеріали забезпечать міцність, довговічність і надійність конструкції

2.4.3 Визначення внутрішніх зусиль в покритті мийки

Навантаження від власної ваги балки:

$$G = q * A = 2,5 * 0,18 * 1,69 = 0,66 \text{ кН}$$

Навантаження від обладнання:

$$G = 100 \text{ кН}$$

Навантаження від людей:

$$G = 2 * 10 * 6 - 6 * 1 = 96 \text{ кН}$$

Навантаження від транспорту:

$$G = 10 * 6 - 6 * 1 - 6 * 1 = 360 \text{ кН}$$

Навантаження від снігу:

$$G = 1,5 * 6 * 10 = 90 \text{ кН}$$

Навантаження від вітру:

$$G = 0,8 * 6 * 10 = 48 \text{ кН}$$

Враховуючи всі навантаження, навантаження на перемичку становить:

$$G = 0,66 + 100 + 96 + 360 + 90 + 48 = 600,66 \text{ кН}$$

Згинальний момент в середині прольоту визначається за формулою:

$$M = q * l^2 / 8$$

де:

q - рівномірно розподілене навантаження, кН/м;

l - розрахунковий проліт, м.

$$M = 600,66 * 1,69^2 / 8 = 198,26 \text{ кН м}$$

Поперечна сила на опорах визначається за формулою:

$$Q = q * l / 2$$

$$Q = 600,66 * 1,69 / 2 = 511,08 \text{ кН}$$

Згинальний момент на опорах визначається за формулою:

$$M = q * l^2 / 12$$

$$M = 600,66 * 1,69^2 / 12 = 144,23 \text{ кН м}$$

В результаті розрахунків було визначено наступні внутрішні зусилля в покритті мийки:

Згинальний момент в середині прольоту: 198,26 кН м

Поперечна сила на опорах: 511,08 кН

Згинальний момент на опорах: 144,23 кН м

Рис. 2.7 Епюра моментів

2.4.4 Підбір матеріалів для покриття

Згинальний момент на опорах визначається за формулою:

$$M = q * l^2 / 12$$

$$M = 600,66 * 1,69^2 / 12 = 144,23 \text{ кН м}$$

Для того, щоб перемичка могла витримати дію згинального моменту, необхідно її армувати. Арматура передає зовнішні зусилля в бетон, що дозволяє йому не розриватися.

Розрахунок арматури виконується за формулою:

$$A_s = M / R_b * b$$

де:

A_s - площа арматури, см^2 ;

M - згинальний момент, кН м ;

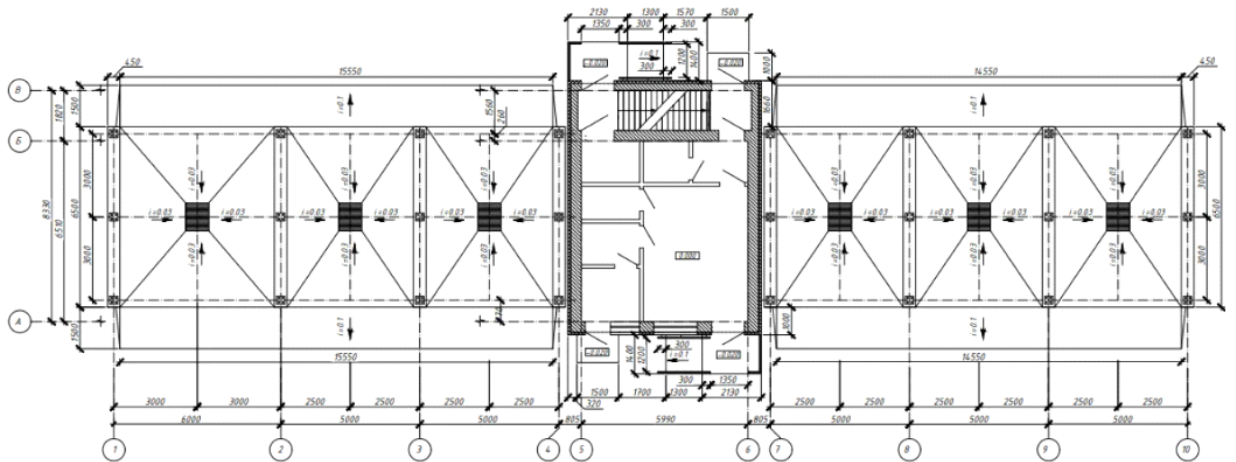
R_b - розрахунковий опір бетону на згин, МПа ;

b - ширина перерізу, см .

$$A_s = 198,26 / 14,5 * 0,18 = 2,97 \text{ см}^2$$

Отже, для перемички з перерізом $0,18 * 0,72 \text{ м}$ необхідно використовувати арматуру діаметром 10 мм класу $A500$ з кроком 200 мм . Така арматура забезпечує площу $2,97 \text{ см}^2$, що відповідає розрахунковому зусиллю.

2.5.1 Розрахункові схеми і дані для розрахунку мийки



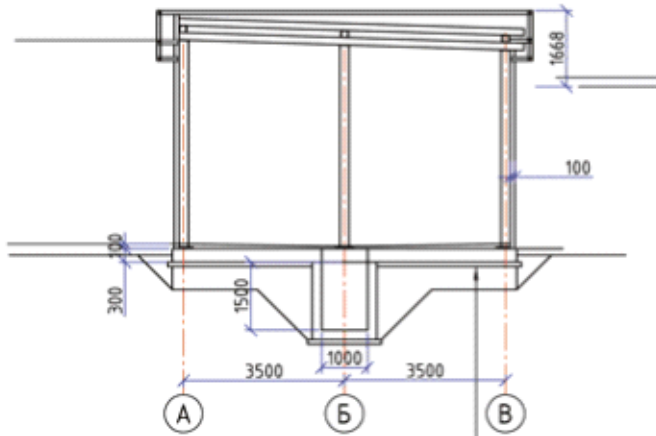


Рис. 2.8 Розрахункова схема

2.5.2 Розрахунок вітрового навантаження на мийку

Для розрахунку вітрового навантаження на покриття мийки необхідно визначити вітровий тиск на рівні покриття. Відповідно до норм ДСТУ розрахунковий вітровий тиск на рівні покриття визначається за формулою:

$$w = w_0 * k * \square f * \square n * c_e$$

де:

w - розрахунковий вітровий тиск, Н/м²;

w_0 - базовий вітровий тиск, Н/м²;

k - коефіцієнт врахування зміни вітрового тиску по висоті, для місцевості типу В становить 1,2;

$\square f$ - коефіцієнт надійності по навантаженню, приймається рівним 1,4;

$\square p$ - коефіцієнт врахування нерівномірності розподілу вітрового тиску по площі, приймається рівним 0,85;

s_e - коефіцієнт врахування еластичних деформацій конструкції, приймається рівним 0,95.

$$w = 320 * 1,2 * 1,4 * 0,85 * 0,95 = 368,4 \text{ Н/м}^2$$

Враховуючи, що покриття мийки має форму прямокутника, вітрове навантаження на покриття визначається за формулою:

$$q = w * b * h$$

де:

q - рівномірно розподілене вітрове навантаження, Н/м²;

w - розрахунковий вітровий тиск, Н/м²;

b - ширина покриття, м;

h - висота покриття, м.

$$q = 368,4 * 10 * 1 = 3684 \text{ Н/м}^2$$

Вітрове навантаження на опори покриття визначається за формулою:

$$Q = q * b * h$$

де:

Q - вітрове навантаження на опору, кН;

q - рівномірно розподілене вітрове навантаження, Н/м²;

b - ширина покриття, м;

h - висота покриття, м.

$$Q = 3684 * 2 * 1 = 7368 \text{ кН}$$

Вітрове навантаження на конструкцію покриття визначається за формулою:

$$W = q * b * h^2 / 2$$

де:

W - вітрове навантаження на конструкцію покриття, кНм;

q - рівномірно розподілене вітрове навантаження, Н/м²;

b - ширина покриття, м;

h - висота покриття, м.

$$W = 3684 * 10 * 1^2 / 2 = 18420 \text{ кНм}$$

Розрахункове вітрове навантаження на покриття мийки становить 3684 Н/м². Вітрове навантаження на опори покриття становить 7368 кН, а на конструкцію покриття - 18420 кНм.

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНО-ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ

3.1 Технологічна карта на зведення автомобільної мийки

Технологічна карта розроблена на зведення автомобільної мийки в м. Новий Розділ.

Автомийка має наступні конструктивні рішення:

Фундаменти – монолітні плити товщиною 400 мм

Стіни зовнішні – самонесучі із цегли і утеплювача товщиною 120 мм і

380 мм

Стіни внутрішні – несучі монолітні залізобетонні товщиною 180 мм

Перекрыття – монолітні і залізобетонні товщиною 180 мм

Технологічний процес зведення автомобільної мийки включає в себе наступні етапи:

Етап 1. Підготовчі роботи

- Очистка території від сміття і рослинності
- Розмітка фундаменту
- Викопування котловану

Етап 2. Влаштування фундаменту

- Укладання геотекстилю
- Укладання піщаної подушки
- Укладання арматури
- Заливка бетону

Етап 3. Влаштування стін

- Монтаж опалубки
- Укладання арматури
- Укладання бетонної суміші
- Догляд за бетоном
- Демонтаж опалубки

Етап 4. Влаштування перекрыття

- Монтаж опалубки
- Укладання арматури
- Укладання бетонної суміші
- Догляд за бетоном
- Демонтаж опалубки

Роботи ведуть в 3 зміни в літній період, для виконання робіт

застосовується наступна технологічна оснастка:

- Опалубна система «FRAMECO» фірми DOKA
- Арматурні каркаси
- Бетономішалки
- Вібратори
- Крани

5. Безпека праці

На об'єкті повинні бути забезпечені всі необхідні заходи безпеки праці, відповідно до чинних нормативних документів. Якість робіт повинна бути перевірена відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.6-198:2017 «Бетонні і залізобетонні конструкції. Вимоги до якості».

Застосування технології, описаної в даній технологічній карті, дозволяє досягти наступної економічної ефективності:

- Скорочення термінів будівництва
- Зменшення трудовитрат
- Зменшення витрат на матеріали

3.1.1 Область застосування технології мийки

Технологія мийки, може застосовуватися для будівництва автомобільних мийок різного призначення і розмірів. Вона може застосовуватися як для будівництва нових мийок, так і для реконструкції існуючих [15]. Технологія дозволяє забезпечити високу якість і економічність будівництва мийок.

При будівництві автомобільної мийки в м. Новий Розділ необхідно враховувати наступні особливості:

Кліматичні умови регіону. Місто Новий Розділ розташоване в зоні

помірного клімату з переважанням вологих літв і холодних зим. Тому при проектуванні і будівництві мийки необхідно враховувати можливість впливу атмосферних опадів і низьких температур.

Наявність місцевих будівельних матеріалів. У регіоні є достатня кількість місцевих будівельних матеріалів, що дозволяє використовувати їх для будівництва мийки.

Наявність місцевих будівельних організацій. У регіоні є достатня кількість місцевих будівельних організацій, які мають досвід будівництва автомобільних мийок.

Враховуючи ці особливості, технологія, описана в даній технологічній карті, може бути успішно застосована для будівництва автомобільної мийки в м. Новий Розділ.

3.1.2 Технологія і організація виконання робіт на мийці

Технологічний процес зведення автомобільної мийки включає в себе наступні етапи:

- Підготовчі роботи
- Влаштування фундаменту
- Влаштування стін
- Влаштування перекриття
- Підготовчі роботи

До початку робіт зі зведення автомобільної мийки повинні бути виконані організаційно-підготовчі заходи у відповідності ДБН. До початку монтажу опалубки повинні бути виконані наступні роботи:

- розбивка осей стіни;
- нівелювання поверхні стіни, перекриття;

- зроблена розмітка приміщення стін у відповідності із проектом;
- на поверхню перекриття фарбою повинні бути нанесені мітки, що фіксують робоче положення опалубки;
- підготовлене монтажне оснащення і інструмент;
- основа очищена від бруду і сміття.

Влаштування фундаменту виконується в наступній послідовності:

- укладається геотекстиль;
- укладається піщана подушка;
- укладається арматура;
- заливається бетон.

Геотекстиль укладається на дно котловану для захисту піщаної подушки від проникнення вологи. Піщана подушка укладається шаром товщиною 10-15 см і ретельно утрамбовується. Арматура укладається в два шари, один з яких розташований у нижній частині фундаменту, а другий - у верхній. Бетон заливається в опалубку, встановлену на фундаменті.

Влаштування стін виконується в наступній послідовності:

- монтується опалубка;
- укладається арматура;
- заливається бетон;
- здійснюється догляд за бетоном;
- демонтується опалубка.

Опалубка для стін виконується з розбірно-переставної системи «FRAMECO» фірми DOKA. Арматура для стін укладається в два шари, один з яких розташований у зовнішній частині стіни, а другий - у внутрішній. Бетон заливається в опалубку, встановлену на фундаменті. Догляд за бетоном здійснюється в відповідності з вимогами ДСТУ Б В.2.6-198:2017 «Бетонні і залізобетонні конструкції. Вимоги до якості». Демонтаж опалубки

здійснюється після досягнення бетоном необхідної міцності.

3.1.3 Роботи з опалубки в мийці

Опалубка є невід'ємною частиною технологічного процесу зведення будь-якої будівельної конструкції. Вона служить для формування необхідної форми і розмірів бетонних конструкцій. При будівництві автомобільної мийки в м. Новий Розділ застосовується розбірно-переставна опалубка системи «FRAMECO» фірми DOKA [16]. Ця система дозволяє швидко і точно монтувати опалубку, а також забезпечує високу якість бетонних конструкцій.

Монтаж опалубки для стін і перекриття автомобільної мийки здійснюється в наступній послідовності:

- Підготовка опалубки

Опалубка повинна надходити на будівельний майданчик комплектно, придатною до монтажу і експлуатації, без доробок і виправлень. Елементи опалубки зберігаються в зоні дії баштового крана КБ-503.

- Розмітка опалубки

Перед монтажем опалубки необхідно виконати розмітку місць установки опалубних щитів. Для цього на поверхні фундаменту або перекриття наносяться мітки, що відповідають положенням осей і граней конструкцій, що бетонуються.

- Монтаж щитів опалубки

Монтаж щитів опалубки здійснюється за допомогою баштового крана. Щити встановлюються на маякові рейки, які попередньо закріплені на поверхні фундаменту або перекриття.

- Кріплення опалубки

Після установки щитів опалубки вони кріпляться до фундаменту або перекриття за допомогою анкерів або інших кріпильних елементів.

- Установка арматури

Після монтажу опалубки встановлюється арматура. Арматура для стін і перекриття автомобільної мийки укладається в два шари.

- Бетонування

Після установки арматури здійснюється бетонування. Бетон заливається в опалубку з допомогою бетононасоса або бадью.

- Догляд за бетоном

Після бетонування необхідно здійснювати догляд за бетоном. Догляд за бетоном включає в себе наступні заходи:

- Ущільнення бетону

- Захист бетону від атмосферних опадів

- Зволоження бетону

- Демонтаж опалубки

Демонтаж опалубки дозволяється проводити тільки після досягнення бетоном необхідної міцності. Демонтаж опалубки здійснюється за допомогою домкратів або монтажних ломиків.

3.1.4 Арматурні роботи в мийці

Арматура є невід'ємною частиною будь-якої бетонної конструкції. Вона забезпечує міцність і довговічність конструкції, а також запобігає її деформації. При будівництві автомобільної мийки в м. Новий Розділ застосовується зварена арматура класу А-III. Арматура укладається в два шари: перший шар - в нижній частині конструкції, другий - у верхній.

Монтаж арматури для стін і перекриття автомобільної мийки здійснюється в наступній послідовності:

- Підготовка арматури

Арматура повинна надходити на будівельний майданчик комплектно, придатною до монтажу і експлуатації, без доробок і виправлень. Арматурні каркаси і сітки перевозять пакетами. Просторові каркаси щоб уникнути деформації при перевезення підсилюють дерев'яними кріпленнями.

- Розмітка арматури

Перед монтажем арматури необхідно виконати розмітку місць установки арматурних каркасів. Для цього на поверхні опалубки наносяться мітки, що відповідають положенням осей і граней конструкцій, що бетонуються.

- Монтаж арматури

Монтаж арматури здійснюється за допомогою баштового крана. Арматурні каркаси і сітки встановлюються на опалубку і фіксуються за допомогою струбцин.

- Зварювання арматури

Стикування каркасів по вертикалі, а також просторових каркасів по горизонталі виконується зварюванням.

- Установка фіксаторів

Для утворення захисного шару між арматурами і бетоном встановлюється фіксатори із кроком для стін 1 – 1,2м, перекриття 0,8 – 1,0м.

- Вивірка арматури

Після монтажу арматури необхідно провести вивірку її положення. Розташування каркасів, стержнів, їх діаметр, кількість і відстань між ними повинні точно відповідати проекту.

- Приймання арматури

Приймання змонтованої арматури здійснюється до укладання бетонної суміші і з оформленням акту на приховані роботи. Із цією метою проводять зовнішній огляд і інструментальну перевірку розмірів конструкцій по кресленнях. Зварні стики, вузли і шви, виконані при монтажі арматури, контролюють зовнішнім оглядом і вибірковими випробуваннями.

3.1.5 Бетонування конструкцій мийки

Бетонування є завершальним етапом будівництва бетонних конструкцій. Від якості бетонування залежить міцність, довговічність і водонепроникність конструкцій [17]. При будівництві автомобільної мийки в м. Новий Розділ застосовується бетон класу С20/25. Бетонна суміш готується на заводі залізобетонних виробів і доставляється на будівельний майданчик автобетонозмішувачами.

До початку укладання бетонної суміші повинні бути виконані наступні роботи:

- Перевірена правильність встановлення арматури і опалубки;
- Усунуті всі дефекти опалубки;
- Перевірена наявність фіксаторів, що забезпечують необхідну товщину захисного шару бетону;
- Прийняті по акту всі конструкції і їх елементи, доступ до яких, з метою перевірки правильності встановлення, після бетонування неможливий;
- Очищені від сміття, бруду, іржі опалубка і арматура;
- Перевірена робота всіх механізмів, справність пристосувань, оснащення і інструментів.
- Доставка на об'єкт бетонної суміші передбачається автобетонозмішувачами СБ-92В-2 або СБ-159Б-2.

- Подача бетонної суміші до місця укладання здійснюється баштовим краном КБ-503 у поворотних бункерах місткістю 1,0 – 1,5м³ суміші з бічним вивантаженням.

До складу робіт з бетонування входять:

- Приймання і подача бетонної суміші;
- Укладання і ущільнення бетонної суміші при бетонуванні стін і перекриття;
- Догляд за бетоном.
- Приймання бетонної суміші

Бетонна суміш приймається за якістю і обсягом, якість бетонної суміші перевіряється за наступними показниками:

- Водоцементне співвідношення;
- Марка бетону;
- Морозостійкість бетону;
- Водонепроникність бетону.

Обсяг бетонної суміші визначається за формулою:

$$V = S * H * \rho$$

де:

V - обсяг бетонної суміші, м³;

S - площа поверхні бетонної конструкції, м²;

H - товщина шару бетону, м;

ρ - питома вага бетонної суміші, кг/м³.

Подача бетонної суміші до місця укладання здійснюється баштовим краном КБ-503 у поворотних бункерах місткістю 1,0 – 1,5м³ суміші з бічним вивантаженням.

Для завантаження бетонною сумішшю поворотні бункери не вимагають перезавантажувальних естакад, а подаються до місця завантаження бетонною сумішшю баштовим краном, який встановлює бункери в горизонтальному положенні. Автобетонозмішувач заднім ходом під'їжджає до бункера і розвантажується. Потім баштовий кран піднімає бункер і у вертикальному положенні подає його до місця вивантаження. У зоні дії баштового крана розміщують кілька бункерів впритул один до одного з розрахунку, щоб сумарна місткість їх рівнялася місткості автобетонозмішувача [18]. У цьому випадку завантажуються бетонною сумішшю всі підготовлені бункери і потім баштовий кран подає їх до місця вивантаження.

Укладання бетонної суміші здійснюється в 2 етапи:

- Укладання бетонної суміші в опалубку;
- Ущільнення бетонної суміші.

Укладання бетонної суміші в опалубку здійснюється за допомогою лопат і скребоків. Бетонна суміш укладається шарами товщиною не більше 0,3 м. Кожен шар бетону ущільнюється вібраторами. Ущільнення бетонної суміші здійснюється вібраторами. Вібратори поділяються на глибинні і поверхневі. Глибинні вібратори занурюються в бетонну суміш на глибину до 1 м. Вони забезпечують ефективне ущільнення бетонної суміші, видаляючи повітря з усіх шарів бетону.

Поверхневі вібратори застосовуються для ущільнення поверхневого шару бетону. Вони забезпечують рівномірне розподіл бетонної суміші по поверхні конструкції і видалення повітря з поверхневого шару бетону.

Ущільнення бетонної суміші вібраторами здійснюється за наступною технологією:

- Вібратор включається і опускається в бетонну суміш.

- Вібратор переміщується по поверхні бетонної суміші знизу вгору, зверху вниз, зліва направо, справа наліво.

- Вібратор вимикається і витягується з бетонної суміші.

- Ущільнення бетонної суміші вібраторами проводиться доти, доки бетонна суміш не стане однорідною і не перестане виділяти повітря.

Догляд за бетоном проводиться з метою забезпечення його нормального твердіння і набору міцності.

Догляд за бетоном включає наступні заходи:

- Утеплення бетону;

- Поливання бетону водою;

- Захист бетону від атмосферних опадів.

Утеплення бетону проводиться в холодну пору року. Утеплення бетону забезпечує рівномірний розподіл температури в бетоні і запобігає його тріщиноутворенню. Поливання бетону водою проводиться в перші дні після бетонування. Поливання бетону водою забезпечує нормальний процес гідrataції цементу і запобігає його висушуванню. Захист бетону від атмосферних опадів проводиться в перші дні після бетонування. Захист бетону від атмосферних опадів запобігає його зволоженню і розмиву. Стіни бетонують ділянками, укладеними між дверними проходами [19]. Бетонну суміш укладають шарами 30 – 40 см. Кожний шар бетону ретельно ущільнюють глибинними вібраторами.

Глибина занурення робочої частини вібратора при ущільненні свіжо покладеної бетонної суміші в раніше покладений шар 5 – 10 см. Крок перестановки вібратора не менше $1,5R$ дії. В кутах біля стінок опалубки бетонну суміш додатково ущільнюють ручним штикуванням. Торкання вібратора під час ущільнення бетонної суміші до арматури і опалубки не допускається.

Вібрування на одній позиції закінчується при припиненні осідання і появи цементного молока на поверхні бетону. Витягати вібратор при перестановці необхідно повільно, не виключаючи двигуна, щоб порожнеча під наконечником рівномірно заповнювалася бетонною сумішшю.

Перерва між етапами бетонування (або укладанням шарів бетонної суміші) повинен бути не менше 40 хвилин, але не більше двох годин.

При витримці бетону в початковий період твердіння необхідно підтримувати сприятливий температурно-вологий режим і охороняти його від механічних ушкоджень. Ходіння людей по забетонованих конструкціях, а також установка на них опалубки дозволяється не раніше того часу, коли бетон набере міцність не менш 15кгс/см².

Контроль над якістю бетонної суміші виконує будівельна лабораторія. Усі дані по контролю якості бетонної суміші заносять в журнал виконання робіт. Контроль за процесом вібрування ведеться візуально, по ступеню осідання суміші, припиненню виходу з неї пухирців повітря і появи цементного молока на поверхні покладеного шару бетону.

Таблиця 3.1 – Перелік машин і обладнання

<u>№ п/п</u>	<u>Найменування машин, механізмів, обладнання</u>	<u>Тип, марка</u>	<u>Технічна характеристика</u>	<u>Кількість</u>
<u>1</u>	<u>Кран баштовий</u>	<u>КБ-303</u>	<u>R= 15 – 30м, Q =10т, H=42м - подача арматури, бетонної суміші, опалубки</u>	<u>1</u>
<u>2</u>	<u>Автобетонозмішувач</u>	<u>СБ-92В-3</u>	<u>V_{геом} =6,1м³, V_в□ 4,5м³ -транспортування бетонної суміші</u>	<u>2</u>
<u>3</u>	<u>Трансформатор зварювальний</u>	<u>СТН-500</u>	<u>Напругення 220/380В. Потужність – 14 кВт- зварювальні роботи</u>	<u>1</u>
<u>4</u>	<u>Компресор</u>	<u>С-45Б</u>	<u>Подача стисненого повітря</u>	<u>1</u>
<u>5</u>	<u>Опалубка</u>	<u>збірна, металева</u>	<u>Виконується з металевих конструкцій, які легко збираються і розбираються. Призначена для утримання бетону в проектному положенні під час його твердіння.</u>	<u>1 комплект</u>
<u>6</u>	<u>Арматура</u>	<u>зварена, діаметром 10 мм</u>	<u>Виготовляється з прутків діаметром 10 мм, які зварюються між собою в два шари. Призначена для забезпечення міцності</u>	<u>10 т</u>

			<u>бетонних конструкцій.</u>	
<u>7</u>	<u>Бетон</u>	<u>C20/25</u>	<u>Виготовляється з цементу, піску, щебеню і води. Бетон класу C20/25 має міцність на стиск не менше 25 МПа. Призначений для виготовлення фундаменту, стін і перекриття автомобільної мийки.</u>	<u>50 м3</u>

Таблиця 3.2 – Перелік технологічного оснащення, інструмента, реманенту і пристосувань

<u>№ п/п</u>	<u>Найменування</u>	<u>Марка, ДСТУ, ТУ</u>	<u>Технічна характеристика</u>	<u>Призначення</u>	<u>К-ть</u>
<u>1</u>	<u>Кран баштовий</u>	<u>КБ-303</u>	<u>R= 15 – 30м, Q =10т, H=42м</u>	<u>Подача арматури, бетонної суміші, опалубки</u>	<u>1</u>
<u>2</u>	<u>Автобетонозмішувач</u>	<u>СБ-92В-3</u>	<u>V_{геом} =6,1м3, V_в 4,5м3</u>	<u>Транспортування бетонної суміші</u>	<u>2</u>
<u>3</u>	<u>Трансформатор зварювальний</u>	<u>СТН-500</u>	<u>Напругення 220/380В. Потужність – 14</u>	<u>Зварювальні роботи</u>	<u>1</u>

			<u>кВт</u>		
<u>4</u>	<u>Компресор</u>	<u>C-45Б</u>	<u>Подача стисненого повітря</u>	<u>Віброзалив бетону</u>	<u>1</u>
<u>5</u>	<u>Опалубка</u>	<u>збірна, металева</u>	<u>Виконується з металевих конструкцій, які легко збираються і розбираються. Призначена для утримання бетону в проектному положенні під час його твердіння.</u>	<u>1 комплект</u>	
<u>6</u>	<u>Арматура</u>	<u>зварена, діаметром 10 мм</u>	<u>Виготовляється з прутків діаметром 10 мм, які зварюються між собою в два шари. Призначена для забезпечення міцності бетонних конструкцій.</u>	<u>10 т</u>	
<u>7</u>	<u>Бетон</u>	<u>Класу С 20/25</u>	<u>Виготовляється з цементу, піску, щебеню і води. Бетон класу С20/25 має міцність на стиск не менше 25 МПа.</u>	<u>50 м3</u>	

			<u>Призначений для виготовлення фундаменту, стін і перекриття автомобільної мийки.</u>		
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<u>8</u>	<u>Молоток сталевий будівельний</u>	<u>МКУ-2</u>	<u>m=2,2кг</u>	<u>Простукування бетону</u>	<u>1</u>
<u>9</u>	<u>Кельма</u>	<u>КБ ДСТУ 9533 – 81</u>	<u>m=0,34кг</u>	<u>Розрівнювання розчину</u>	<u>1</u>
<u>10</u>	<u>Лопата для розчинну</u>	<u>ЛР ДСТУ 19596–87</u>	<u>m=2,04кг</u>	<u>Подача розчину</u>	<u>2</u>
<u>11</u>	<u>Зубило слюсарне</u>	<u>ДСТУ 1211 – 86*Е</u>	<u>m=0,2кг</u>	<u>Очищення місць зварювання</u>	<u>1</u>
<u>12</u>	<u>Молоток слюсарний</u>	<u>ДСТУ 2310 – 71*Е</u>	<u>m=0,8кг</u>	<u>Очищення місць зварювання</u>	<u>1</u>
<u>13</u>	<u>Лом монтажний</u>	<u>ЛМ-24,</u>	<u>m=4,4кг</u>	<u>Рихтування елементів</u>	<u>1</u>
<u>14</u>	<u>Гачок в'язальний</u>	<u>ТУ 67399 – 82</u>		<u>Арматурні роботи</u>	<u>1</u>
<u>15</u>	<u>Фіксатор для тимчасового</u>	<u>Промбуд</u>		<u>Арматурні</u>	<u>1</u>

	<u>кріплення арматурних каркасів</u>			<u>роботи</u>	
<u>16</u>	<u>Фіксатор для тимчасового кріплення арматурних сіток</u>	<u>АТЗТ ЦНЦОМТПП</u>		<u>Арматурні роботи</u>	<u>1</u>
<u>17</u>	<u>Обладнання для в'язання арматурних стержнів</u>			<u>Арматурні роботи</u>	<u>1</u>

Таблиця 3.3 – Вимоги до якості і приймання робіт

<u>Найменуван ня технологічн их процесів</u>	<u>Предмет контролю</u>	<u>Спосіб контролю</u>	<u>Час проведенн я</u>	<u>Відповідаль ний за контроль</u>	<u>Технічний критерій</u>
<u>Приймання матеріалів</u>	<u>Відповідніст ь матеріалів проекту</u>	<u>Візуально</u>	<u>До початку робіт</u>	<u>Виконроб</u>	<u>Згідно з вимогами стандартів 2 технічних умов і проектної документа ції</u>
<u>Приймання арматури</u>	<u>Відповідніст ь арматурних</u>	<u>Візуально, штангенцирк уль, лінійка</u>	<u>До початку встановле</u>	<u>Майстер</u>	<u>Згідно з проектом</u>

	<u>стержнів і сіток проекту</u>		<u>ння</u>		
<u>Монтаж арматури</u>	<u>Відхилення від проектних розмірів товщини захисного шару</u>	<u>Лінійка вимірювальна</u>	<u>В процесі виконання робіт</u>	<u>Майстер</u>	<u>При товщині >50мм - 15мм, при <50мм – 5мм</u>
<u>Зсув арматурних стержнів при їхній установці в опалубці</u>	<u>Лінійка вимірювальна</u>	<u>В процесі виконання робіт</u>	<u>Майстер</u>	<u>Допустиме відх. <1/5Øтах стержня і 1/4 встановленого стержня</u>	<u>Згідно з проектом</u>
<u>Відхилення від проектних розмірів положення осей вертикальних каркасів</u>	<u>Геодезичний інструмент</u>	<u>В процесі виконання робіт</u>	<u>Майстер</u>	<u>Доп. відхилення 5мм</u>	<u>Згідно з проектом</u>
<u>Приймання опалубки і сортування</u>	<u>Наявність комплектів опалубки. Маркування</u>	<u>Візуально</u>	<u>В процесі робіт</u>	<u>Виконроб</u>	<u>Згідно з вимогами стандартів і технічних</u>

					<u>УМОВ</u>
<u>Монтаж опалубки</u>	<u>Зсув осей опалубки від проектного положення</u>	<u>Лінійка вимірювальна</u>	<u>В процесі монтажу</u>	<u>Майстер</u>	<u>Допустиме відхилення 8мм</u>
<u>Відхилення площини опалубки від вертикалі на всю висоту</u>	<u>Схил, лінійка вимірювальна на</u>	<u>В процесі монтажу</u>	<u>Майстер</u>	<u>Допустиме відхилення 20мм</u>	<u>Згідно з проектом</u>
<u>Прогин опалубки</u>	<u>Заводське випробування і на будівельному майданчику</u>	<u>В процесі монтажу</u>	<u>Майстер</u>	<u>1/400 L, 1/500 L</u>	<u>Згідно з проектом</u>
<u>Міцність бетону незавантаженої монолітної конструкції</u>	<u>Вимірюваний по ДСТУ 10180 – 78, ДСТУ 18105 – 86</u>	<u>Щомісячно</u>	<u>Будівельна лабораторія</u>	<u>0,2 – 0,3 МПа, 70% FCK</u>	<u>Згідно норм</u>
<u>Укладання бетонної суміші</u>	<u>Товщина шарів бетонної суміші</u>	<u>Візуально</u>	<u>В процесі виконання робіт</u>	<u>Майстер</u>	<u>Товщина шару <1,25 довжини робочої частини</u>

					<u>відбратор</u> <u>а</u>
<u>Рухливість</u> <u>суміші</u>	<u>Конус</u>	<u>До</u> <u>бетонування</u>	<u>Будівельн</u> <u>а</u> <u>лабораторі</u> <u>я</u>	<u>Рухливість</u> <u>12 – 14 см</u> <u>по ДБН</u>	<u>Згідно з</u> <u>проектом</u>
<u>Відхилення</u> <u>ліній</u> <u>поверхні</u> <u>перерізу від</u> <u>вертикалі</u> <u>або</u> <u>проектного</u> <u>нахилу</u>	<u>Схил,</u> <u>рівень,</u> <u>геодезичний</u> <u>інструмент</u>	<u>Після</u> <u>демонтажу</u> <u>опалубки</u>	<u>Майстер</u>	<u>15мм</u>	<u>Згідно з</u> <u>проектом</u>

3.2 Проектування генерального плану мийки

3.2.1 Розрахунок потреби у воді для мийки

Розрахунок потреби у воді на виробничі потреби

$$Q_{np} = q * n * t / 3600$$

де Q_{np} - потреба у воді на виробничі потреби, л/сек;

q - витрата води на одну машину, л;

n - кількість машин, що обслуговуються за добу;

t - час роботи автомийки, год.

$$Q_{np} = 400 * 100 * 12 / 3600 = 160 \text{ л/сек}$$

Розрахунок потреби у воді на полив бетону

$$Q_{np} = S * q / t$$

де Q_{np} - потреба у воді на полив бетону, л/сек;

S - площа бетонної поверхні, м²;

q - витрата води на полив 1 м² бетонної поверхні, л/м²;

t - час поливу, год.

$$Q_{np} = 100\ 000 * 10 / 12 = 8333 \text{ л/сек}$$

Розрахунок потреби у воді на господарсько-питні потреби

$$Q_{np} = b * N * t / 3600$$

де Q_{np} - потреба у воді на господарсько-питні потреби, л/сек;

b - норма споживання води на господарсько-питні потреби, л/зм-люд;

N - кількість працівників, зм.

$$Q_{пр} = 10 * 64 * 12 / 3600 = 25,6 \text{ л/сек}$$

Розрахунок потреби у воді на протипожежні потреби

Для майданчиків з $S \leq 50 \text{га}$ $Q_{пож} = 10 \text{л/сек}$

$$Q_{пож} = 10 \text{ л/сек}$$

Загальна потреба у воді

$$Q_{загал} = Q_{пр} + Q_{пр} + Q_{пр} + Q_{пож}$$

$$= 160 + 8333 + 25,6 + 10$$

$$= 8568,6 \text{ л/сек}$$

Вибір діаметра труб

$$D = 4 * Q_{загал} / \pi * V$$

де D - діаметр труби, мм;

$Q_{загал}$ - загальна потреба у воді, л/сек;

V - швидкість руху води, м/сек

$$V = 1,5 \text{ м/сек}$$

$$D = 4 * 8568,6 / 3,14 * 1,5 = 131 \text{ мм}$$

Приймаємо труби діаметром 131 мм.

3.2.2 Визначення площі складів для мийки

Таблиця 3.4 – Дані по об'ємах будівельних і монтажних робіт

<u>№</u>	<u>Найменування робіт</u>	<u>Од. вим.</u>	<u>Усього</u>	<u>У тому числі по будівлі</u>	<u>підземна частина</u>	<u>надземна частина</u>
<u>1</u>	<u>Земляні роботи: розробка екскаватором грунту</u>	<u>м3</u>	<u>1000</u>	<u>1000</u>	<u>1000</u>	<u>0</u>
<u>2</u>	<u>Фундаменти</u>	<u>м3</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>0</u>
<u>3</u>	<u>Стіни монолітні</u>	<u>м3</u>	<u>200</u>	<u>20</u>	<u>180</u>	<u>20</u>
<u>4</u>	<u>Перекриття монолітні</u>	<u>м3</u>	<u>500</u>	<u>50</u>	<u>450</u>	<u>50</u>
<u>5</u>	<u>Влаштування покрівлі</u>	<u>м2</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>0</u>
<u>6</u>	<u>Перегородки: кладка цегляних перегородок</u>	<u>м3</u>	<u>100</u>	<u>0</u>	<u>100</u>	<u>0</u>
<u>7</u>	<u>Заповнення прорізів віконними блоками; Заповнення прорізів дверними блоками</u>	<u>м2</u>	<u>200</u>	<u>200</u>	<u>0</u>	<u>200</u>
<u>8</u>	<u>Підлоги</u>	<u>м2</u>	<u>270</u>	<u>0</u>	<u>270</u>	<u>0</u>
<u>9</u>	<u>Оздоблювальні роботи</u>	<u>м3</u>	<u>1000</u>	<u>0</u>	<u>1000</u>	<u>0</u>

Будівельний об'єм автомийки: 2000 м3; Sпов = 270 м2; hбуд = 7,40 м

Таблиця 3.5 – Потреби в будівельних конструкціях і матеріалах

<u>№</u>	<u>Найменування</u>	<u>Од. вим.</u>	<u>Усього по будові</u>	<u>У тому числі по будівлі</u>	<u>підземна частина</u>
<u>1</u>	<u>Столярні вироби: віконні блоки дверні блоки</u>	<u>м2 м2</u>	<u>200 200</u>	<u>0 200</u>	<u>0 0</u>
<u>3</u>	<u>Товарний бетон для монолітних конструкцій</u>	<u>м3</u>	<u>2000</u>	<u>100</u>	<u>1900</u>
<u>4</u>	<u>Кладочний розчин</u>	<u>м3</u>	<u>100</u>	<u>0</u>	<u>100</u>
<u>5</u>	<u>Цегла</u>	<u>тис.шт.</u>	<u>100</u>	<u>0</u>	<u>100</u>
<u>6</u>	<u>Арматура</u>	<u>т</u>	<u>100</u>	<u>10</u>	<u>90</u>
<u>7</u>	<u>Руберойд</u>	<u>тис. м2</u>	<u>1</u>	<u>0,5</u>	<u>0,5</u>
<u>8</u>	<u>Лінолеум</u>	<u>м2</u>	<u>270</u>	<u>0</u>	<u>270</u>

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА АВТОМОБІЛЬНОЇ МИЙКИ

4.1 Зведений кошторисний розрахунок для мийки

Форма № 1

(назва організації, що затверджує)

Затверджено

Зв
ед
ен
ий
ко
шт
ор
ис
ни
й
роз
ра
хун
ок
у
су
мі
26
53,
40

Оти
с.г
рн.

-

(посилання на документ про затвердження)

“ ___ ” _____ 20__ р.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА

Автомийка в м. Новий Розділ

Складений в поточних цінах станом на 1 січня 2023 р.

№ п/п	Номери коштор исів і кошторисн их розрахункі в	Найм е н у в а н н я г л а в , о б ” е к т і в , р о б і т і	Кошторисна вартість, тис.грн.			Загальна кошторис на вартість, тис.грн.
			будівель них робіт	монтаж них робіт	устаткува ння, меблів та інвентарю	

1	2	3	4	5	6	7	8
		В И Т Р А Т					
		Будівля автомийки в м. Новий Розділ					
1	2-1		2653,400	-	-	1270,680	3924,080
		----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----
2	2-2	Монтаж обладнання	1000,000	-	-	500,000	1500,000
				-	-	-	
		----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----
		- -		-	-	-	
				-	-	-	
3	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.2.10	Устаткування, меблі та інвентар	500,000	-	-	250,000	750,000
		----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----
		- -		-	-	-	
4	ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.49	Оформлення дозвільних документів	100,000	-	-	50,000	150,000
		----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----
		- -		-	-	-	
5	ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.55	Оплата праці працівників	100,000	-	-	50,000	150,000
		----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----
		- -		-	-	-	

		Разом:	5303,40 0	-	-	3270,6 80	8574,08 0
--	--	---------------	--------------	---	---	--------------	--------------

Директор (або головний інженер) проектної організації _____

Головний інженер проекту _____

Начальник відділу _____

Узгоджено: _____

Замовник: _____

4.2 Об'єктний кошторис мийки

Автомийка в м. Новий Розділ	Форма №2
Кошторис у сумі	2653,400 тис.грн.
Затверджено	
Замовник _____	

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]	
“___” _____ 20__ р.	

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 2-1

Складений в поточних цінах станом на 1 лютого 2022 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.					Кошторис-на трудомісткість, тис. люд.-год.	Кошторис-на заробіт-на плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	монтажних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Л.кошторис 2-1-1	Будівля автомийки в м. Новий Розділ	2653,400.	-	-	1270,680	3924,080	53,07	2783,91	9,83
-	---	-----	---	---	---	-	---	---	---	---
		Всього:	2653,40	-	-	1270,680	3924,080	53,07	2783,91	9,83

			0.			680				
-	---	-----	---	---	---	-	---	---	---	---
2	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.14	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель	943,397	-	-	-	943,397	-	-	-
3	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.2.10	Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у літній період	221,341	-	-	-	222,341	-	-	-

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ БУДІВНИЦТВІ МИЙКИ

5.1 Заходи з охорони праці на мийці

Охорона праці при будівництві автомобільної мийки є одним з найважливіших аспектів будівництва. Необхідно забезпечити безпеку працівників, які будуть виконувати роботи, а також захист навколишнього середовища.

До заходів з охорони праці на мийці відносяться:

Навчання працівників з охорони праці. Усі працівники, які будуть працювати на мийці, повинні пройти навчання з охорони праці відповідно до вимог чинного законодавства.

Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ). Працівники повинні бути забезпечені ЗІЗ відповідно до вимог робочих місць.

Виконання вимог нормативно-правових актів з охорони праці. Під час

будівництва і експлуатації мийки повинні дотримуватися вимог всіх нормативно-правових актів з охорони праці.

Земляні роботи при будівництві мийки є одними з найнебезпечніших. Тому при їх виконанні необхідно дотримуватися особливої обережності.

До основних заходів безпеки при виконанні земляних робіт відносяться описані в подальшому фактори. Отримання дозволу від організацій, що мають підземне господарство, до початку земляних робіт необхідно отримати дозвіл від організацій, що мають підземне господарство, на проведення цих робіт [20]. До письмового документа прикладається план розташування траншей і глибини закладення підземних комунікацій. Перекладка підземних комунікацій, до початку копання котловану проводяться роботи з перекладки підземних комунікацій і по захисту їх від можливих ушкоджень. Забезпечення безпеки працівників, під час перерви в роботі екскаватора, незалежно від його тривалості, стрілу слід відвести від вибою убік. Очищення ковша проводити опустивши його на землю. Під час руху екскаватора ковш повинен перебувати строго по напрямку руху, і бути піднятим на висоту 0,5-0,7 м. Для проходу робітників у котлован слід встановити драбини, шириною 0,6 м, з поруччям. Розміщення ґрунту, ґрунт, вибраний з котловану, слід розміщувати на відстані не менше 0,5 м від межі котловану [21]. Заборона на проведення інших робіт і ходіння людей у зоні дії землерийних машин, у зоні дії землерийних машин проведення інших робіт і ходіння людей заборонене.

5.1.1 Монтажні роботи на мийці

Монтажні роботи на автомийці включають комплекс дій, що гарантують безпечне та ефективне встановлення конструкцій. Важливо

враховувати специфіку місцевих умов та забезпечити високу якість виконання робіт.

Підготовчі Роботи:

- Перевірка проектної документації та планів виконання робіт (ПВР).
- Підготовка майданчика: розмітка, встановлення тимчасових споруд, забезпечення доступу до місця проведення робіт.

Стропування та Підйом Матеріалів:

- Виконання стропування конструкцій згідно із затвердженими схемами.
- Використання спеціального обладнання для забезпечення безпеки під час підйому та переміщення конструкцій.

Монтаж Конструкцій:

- Установка елементів конструкції, дотримуючись технологічної послідовності та заходів безпеки.
- Забезпечення стабільності конструкцій під час монтажу, використання відтяжок із канату для запобігання розгойдування.

Зварювальні та Заключні Роботи:

- Монтаж та зварювання плит покриття з використанням пересувного риштовання.
- Застосування запобіжних заходів для забезпечення безпеки монтажників (наприклад, використання карабінів та запобіжних поясів).

Заходи Безпеки та Контроль Якості

- Регулярні інструктажі та навчання монтажників.
- Контроль за станом вантажопідіймальних механізмів та вантажозахватних пристроїв.
- Ведення спеціального журналу для запису результатів оглядів обладнання.

- Встановлення порядку обміну умовними сигналами між керівним персоналом та операторами кранів.

5.1.2 Експлуатація будівельних машин і механізмів на мийці

У процесі будівництва та експлуатації автомийки особливу увагу потрібно приділити експлуатації будівельних машин і механізмів. Всі вантажопідйомні машини, використані на майданчику, повинні відповідати встановленим «Правилам влаштування і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів». Це включає повний технічний огляд обладнання перед початком будь-яких робіт і регулярні перевірки, що проводяться не рідше одного разу на 12 місяців.

До роботи з будівельними машинами допускаються лише особи, які досягли 18 років, пройшли медичний огляд та мають відповідні атестації та навчання [22]. Це забезпечує не тільки дотримання законодавства, але й гарантує безпеку на робочому місці. Відповідальність за безпечну роботу та експлуатацію будівельних машин покладається на осіб із числа інженерно-технічних працівників (ІТП), які повинні забезпечувати дотримання встановлених правил та процедур. Це включає забезпечення дотримання правил техніки безпеки, проведення регулярних інструктажів та контроль за станом машин і механізмів.

Робота з будівельними машинами на майданчику автомийки вимагає ретельного підходу, який включає як технічний контроль, так і кваліфікацію та навчання персоналу, що забезпечує безпечне та ефективне виконання робіт.

5.1.3 Роботи з оздоблення мийки

Оздоблювальні роботи на автомийці починаються після завершення основних будівельних та монтажних робіт. Основна увага приділяється вибору матеріалів, які повинні бути не тільки естетично привабливими, але й стійкими до вологи, механічних впливів та хімічних реагентів, які часто використовуються в процесі миття автомобілів.

Першим етапом оздоблення є підготовка поверхонь. Це включає очищення, ґрунтування та вирівнювання стін та підлоги. Подальші кроки включають обробку стін водостійкими матеріалами, такими як керамічна плитка або спеціальні вологостійкі штукатурки. Підлога мийки вимагає особливої уваги, оскільки вона піддається значним навантаженням та постійному контакту з водою. Використання антиковзних, стійких до агресивних хімікатів покриттів є обов'язковим. Також важливо забезпечити належний водовідведення, що вимагає грамотного монтажу підлоги з нахилом до зливів.

Освітлення мийки також є важливим аспектом оздоблення [23]. Воно повинно бути яскравим та рівномірним, аби забезпечити комфортні умови праці та безпеку персоналу та клієнтів. Використання водонепроникних світильників та енергоефективних джерел світла рекомендується з міркувань економії та безпеки.

В останній фазі оздоблювальних робіт може бути встановлення декоративних елементів, що відображають бренд та стиль автомийки, створюючи впізнаваний та привабливий зовнішній вигляд.

Роботи з оздоблення мийки в м. Новий Розділ вимагають інтегрованого підходу, який об'єднує естетичні, функціональні та безпекові аспекти, щоб забезпечити створення якісного та тривалого об'єкту.

5.2 Організація охорони праці на території мийки

На першому етапі, при організації будівельного майданчика та робочих місць, особливу увагу слід приділити безпеці працівників на всіх етапах виконання робіт. Небезпечні зони повинні бути чітко позначені знаками і написами встановленого зразка. На в'їзді на будівельний майданчик встановлюється схема руху транспорту, а на узбіччях доріг – дорожні знаки, що регламентують рух транспортних засобів.

Швидкість руху автотранспорту у районі майданчика повинна бути обмежена до 10 км/год на прямих ділянках і до 5 км/год на поворотах для забезпечення безпеки. Територія майданчика огорожується інвентарною огорожею висотою 2,2 метри. Для проїзду транспорту і проходу робітників в огорожі передбачені відповідно ворота шириною 4 м та 1,5 м. Важливою складовою охорони праці є проведення регулярних інструктажів з техніки безпеки [24]. Вступний інструктаж проводиться інженером по техніці безпеки, а виробничий інструктаж – майстром або виконробом. Інструктажі оформляються записом у спеціальному журналі. Повторний інструктаж необхідно проводити не рідше одного разу в три місяці.

Щорічно всі працівники та інженерно-технічні працівники (ІТП) повинні складати екзамени з охорони праці. ІТП додатково проходять атестацію з правил безпечного ведення робіт кожні три роки. Організація роботи з охорони праці також включає контроль за проведенням заходів, що забезпечують безпеку умов праці.

РОЗДІЛ 6 НАУКОВА РОБОТА: ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЙ ПОКРИТТЯ АВТОМОБІЛЬНОЇ МИЙКИ

6.1 Аналіз систем покриття для автомобільних мийок

При аналізі систем покриття для автомобільних мийок, особливо важливо враховувати як технічні, так і естетичні аспекти. Для автомийки в м. Новий Розділ необхідно обрати матеріали, які не лише відповідають експлуатаційним вимогам, але й забезпечують естетичний вигляд та екологічну безпеку.

Вибір покриття для підлоги повинен базуватися на стійкості до механічних пошкоджень, хімічних реагентів та вологи. Полімерні покриття, які відрізняються високою зносостійкістю та легкістю в обслуговуванні, будуть оптимальним вибором. Ці матеріали також пропонують широкий діапазон кольорових рішень, що дозволяє дизайнерам створювати привабливий вигляд приміщення [25]. Стіни та стеля мийки повинні бути оброблені матеріалами, які витримують високу вологість та легко очищаються. Водостійкі фарби, пластикові панелі або нержавіюча сталь можуть бути хорошим рішенням, забезпечуючи довговічність та зручність у догляді. Також важливо враховувати потребу в ефективній тепло- та звукоізоляції. Використання сучасних ізоляційних матеріалів, таких як мінеральна вата або пінополістирол, забезпечить комфортні умови всередині приміщення та знизить вплив зовнішніх шумів. Екологічність матеріалів є ще одним важливим аспектом. Вибір екологічно чистих та рециклованих матеріалів не тільки сприяє зниженню впливу на довкілля, але й підкреслює соціальну відповідальність бізнесу.

Для даху автомийки необхідно вибрати матеріали, які забезпечують надійне водовідведення та відмінні теплоізоляційні властивості. Використання металочерепиці або мембранних покриттів може бути

хорошим рішенням завдяки їх довговічності та ефективності.

Внутрішнє оформлення автомийки включає вибір матеріалів, які не тільки практичні, але й естетично привабливі. Комбінація різних текстур та кольорів може допомогти створити унікальний дизайн, який відобразить індивідуальність та бренд автомийки.

Для автомийки при аналізі систем покриття, необхідно розглянути додаткові специфічні елементи, які відіграють важливу роль у її конструкції та функціональності.

Важливим елементом є вентиляційна система. Для автомийки важливо забезпечити ефективну вентиляцію для видалення вологи та хімічних випаровувань. Може бути використана система механічної вентиляції з рекуперацією тепла, яка забезпечує не лише видалення забрудненого повітря, але й економію тепла в холодну пору року. Система водовідведення є критичною для автомийки. Сучасні технології передбачають використання підлогових лотків з гідрозатворами та нахилом підлоги для ефективного відведення води. Це забезпечує швидке усунення води з поверхні та запобігає утворенню калюж [26]. Слід розглянути варіанти покриття для зовнішніх елементів мийки. Для зовнішніх стін можна використовувати фасадні панелі з високою стійкістю до атмосферних впливів та ультрафіолету. Це не лише покращує зовнішній вигляд мийки, але й забезпечує додатковий захист від зовнішніх факторів.

Важливим елементом є освітлення. Для внутрішніх приміщень мийки рекомендується використання світлодіодного освітлення, яке забезпечує яскраве та рівномірне освітлення, є енергоефективним та має тривалий термін служби. Для зовнішніх територій можна встановити декоративне освітлення, яке підкреслює архітектурні особливості та створює привабливий зовнішній вигляд у вечірній та нічний час. Слід врахувати і варіанти

покриття для офісних та сервісних зон мийки. Для офісних приміщень можна обрати ламіновану підлогу високої стійкості або комерційний лінолеум, який поєднує в собі довговічність та естетичний вигляд. Стіни можуть бути оброблені фарбами на водній основі, які забезпечують легке видалення забруднень та можливість швидкого оновлення інтер'єру.

Для забезпечення довговічності підлоги в мийних зонах, може бути використаний кварц-вініловий ламінат. Цей матеріал поєднує в собі міцність та водостійкість, витримуючи значні навантаження та часте використання води. Крім того, кварц-вініловий ламінат має високі антиковзкі властивості, що є критично важливим для безпеки персоналу та відвідувачів.

Для стін мийки рекомендується використання керамічної плитки з водовідштовхувальним покриттям. Цей матеріал не тільки забезпечує високу стійкість до вологи та хімічних реагентів, але й дозволяє створити естетично привабливий вигляд. Керамічна плитка доступна в широкому спектрі кольорів і текстур, що дозволяє адаптувати дизайн до загальної концепції мийки [27]. Для зовнішньої частини мийки, може бути застосований фасадний декоративний камінь. Такий матеріал не лише надає будівлі солідний та престижний вигляд, але й відрізняється високою стійкістю до атмосферних впливів. Фасадний камінь має довгий термін служби та не вимагає значних зусиль з обслуговування.

Щодо системи вентиляції, для автомийки в Новому Розділі може бути встановлена сучасна система з повітряними змішувачами, що забезпечує ефективне видалення вологи та запобігає утворенню конденсату. Така система не тільки покращує мікроклімат всередині мийки, але й сприяє зниженню рівня вологості, що позитивно впливає на термін служби обладнання та внутрішніх покриттів. Для освітлення мийного простору можна використовувати високоефективні світлодіодні лампи з регульованим

рівнем освітленості. Це не тільки забезпечує економію електроенергії, але й дозволяє налаштувати освітлення відповідно до поточних потреб та умов.

Використання стійких до вологи і хімічних впливів матеріалів для покриття підлоги, таких як кварц-вініловий ламінат, забезпечує довговічність та безпеку працівників і клієнтів. Водночас, водостійка керамічна плитка для стін і стелі сприяє створенню гігієнічного та привабливого середовища в мийці. Фасадні рішення, такі як декоративний камінь, підкреслюють зовнішній вигляд та стійкість будівлі до зовнішніх впливів [28]. Ефективна система вентиляції з повітряними змішувачами є ключовою для підтримки оптимального мікроклімату в приміщенні, а також для забезпечення безпечних умов праці. Система водовідведення, що включає підлогові лотки з гідрозатворами та нахил підлоги, відіграє важливу роль у підтриманні чистоти та порядку.

Враховуючи освітлення, використання світлодіодних ламп дозволяє створити яскраве та рівномірне освітлення, сприяючи енергоефективності та зручності в роботі. Окрім того, дизайн інтер'єру, який поєднує практичність та естетичність, створює приємну атмосферу для клієнтів і сприяє позитивному сприйняттю бренду автомийки.

Інтеграція цих аспектів у проектування автомийки в Новому Розділі дозволить створити сучасний, безпечний, екологічно стійкий та естетично привабливий об'єкт, який відповідатиме всім вимогам ефективного функціонування та забезпечить задоволення як працівників, так і клієнтів.

6.2 Технологія зведення конструкцій мийки з використанням сучасних матеріалів

використанням сучасних матеріалів включає кілька ключових аспектів, які відіграють важливу роль у якості, швидкості зведення та ефективності виконаних робіт. Ці аспекти є взаємопов'язані з усіма раніше розглянутими елементами проектування та будівництва мийки.

Спочатку, значну роль у процесі зведення мийки відіграє вибір конструкційних матеріалів. Наприклад, для фундаменту може бути використана незнімна опалубка, яка не лише спрощує процес будівництва, але й забезпечує додаткову міцність конструкції [29]. Незнімна опалубка часто виготовляється з полістиролу або інших легких матеріалів, які залишаються в структурі після заливки бетону, тим самим забезпечуючи додаткову ізоляцію та міцність.

При зведенні стін та перегородок можуть бути використані легкі блоки з пінобетону або газобетону. Ці матеріали мають високі теплоізоляційні властивості та легкість у обробці, що сприяє швидкості будівельних робіт. Вони також забезпечують хорошу звукоізоляцію, що є важливим для автомийок, розташованих у міській забудові. Для покрівлі автомийки може бути обрано легкі, але міцні матеріали, такі як металочерепиця або профнастил. Ці матеріали не лише надають естетичний вигляд будівлі, але й забезпечують високу стійкість до атмосферних впливів.

Внутрішні та зовнішні оздоблювальні роботи можуть включати застосування сучасних фарб, декоративного каменю, керамічної плитки та інших матеріалів, які відповідають не тільки функціональним, але й естетичним вимогам. Важливим елементом є також використання сучасних технологій у вентиляції, опаленні та освітленні, що сприяють створенню комфортного та безпечного середовища як для клієнтів, так і для працівників.

Технологія зведення конструкцій автомобільної мийки з використанням сучасних матеріалів повинна бути спрямована на досягнення

оптимального балансу між швидкістю зведення, якістю, вартістю та екологічністю [30]. Використання інноваційних матеріалів та технологій дозволить створити сучасний, ефективний та привабливий об'єкт, який задовольнить потреби як власників, так і відвідувачів мийки.

6.2.1 Розвиток конструкцій мийок

Розвиток конструкцій мийок тісно пов'язаний з впровадженням інноваційних матеріалів та технологій, що дозволяє поліпшити не тільки процес зведення об'єкта, але й його функціональні характеристики, безпеку, естетику, та енергоефективність. Враховуючи високі вимоги до автомобільних мийок, такі як стійкість до високої вологості, механічних пошкоджень та хімічних впливів, сучасні методики зведення конструкцій включають в себе використання міцних, довговічних та екологічно чистих матеріалів.

Використання монолітного бетону та залізобетону є одним з таких нововведень. Монолітний бетон дозволяє створювати міцні та довговічні конструкції, які можуть мати різноманітні форми та розміри. Це вкрай важливо для мийок, де необхідно забезпечити велику міцність підлоги для витримування ваги автомобілів та обладнання, а також для створення візуально привабливого інтер'єру. При зведенні мийок використання незнімної опалубки стає все більш поширеним [31]. Ця технологія не лише скорочує час будівництва, але й зменшує витрати на будівельні матеріали. Незнімна опалубка, яка складається з інвентарних підтримуючих елементів та щитів, що залишаються у конструкції після бетонування, забезпечує додаткову тепло та звукоізоляцію, що є важливим для автомийок, які розташовані в міських умовах.

Сучасні технології також передбачають використання енергоефективних матеріалів. Наприклад, використання теплоізоляційних панелей на стінах та покрівлі забезпечує зниження втрат тепла та економію енергоресурсів. Це не тільки позитивно впливає на експлуатаційні витрати, але й зменшує вплив мийки на довкілля.

З урахуванням розвитку технологій, в автомийках можуть бути впроваджені системи «розумного будинку», які дозволяють автоматизувати процеси управління освітленням, вентиляцією, опаленням та іншими системами, що сприяє зручності управління та енергозбереженню.

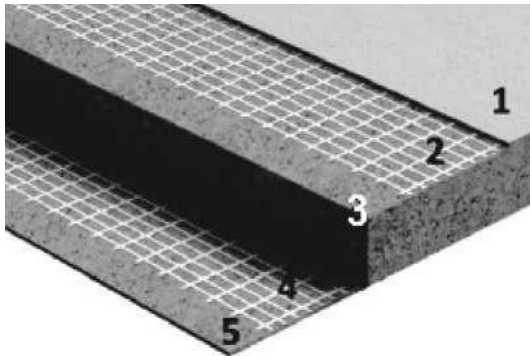
6.2.2 Вибір матеріалів для конструкцій мийки

При проектуванні автомийки особлива увага приділяється вибору матеріалів для конструкцій, які мають забезпечувати міцність, довговічність та естетичний вигляд об'єкта. Сучасні матеріали, такі як незнімна опалубка, полістиролові блоки, армовані та деревобетонні панелі, дають можливість зводити конструкції, які відповідають сучасним вимогам будівельної індустрії.

Незнімна опалубка зі спіненого полістиролу, яка використовується для стінових конструкцій, забезпечує не тільки міцність конструкції, але й додаткову теплоізоляцію. Лицювальна незнімна опалубка дозволяє отримати якісну зовнішню поверхню без додаткових оздоблювальних робіт. Система PLASTBAU-3, яка передбачає використання армованих панелей, забезпечує високу швидкість зведення та архітектурну виразність будівель. В той же час, деревобетонні панелі або блоки є екологічно чистим варіантом, який дозволяє отримати естетичний вигляд з натуральними текстурами. За даними світових досліджень, використання монолітного бетону та залізобетону в

будівництві залишається високим, і в цьому контексті автомийка не є винятком [32]. Монолітне будівництво дозволяє створити конструкції будь-якої складності та форми, що є особливо важливим для індивідуальних проектів.

Важливим аспектом є використання матеріалів, які мають високу вогнестійкість. Скломагnezійний лист (СМЛ) є одним з таких матеріалів, який може витримувати високі температури та використовується для оздоблення колон. Його властивості, такі як гнучкість, висока вогнестійкість та міцність, роблять його ідеальним матеріалом для використання в конструкціях автомийки.



- – Лицевий поверхневий шар
- – Шар скловолокнутої сітки
- – Шар наповнювача
- – Шар скловолокнутої сітки
- – Шар наповнювача з внутрішньої сторони

Рис. 6.1 Склад скломагnezійного листа

Вибір матеріалів для конструкцій мийки відображає сучасні тенденції у будівництві, які спрямовані на оптимізацію будівельного процесу,

забезпечення високої якості конструкцій та естетики об'єкта, а також зменшення матеріальних та енергетичних витрат.

6.2.3 Розрахунок і моделювання конструкцій мийки

Основою для розрахунків і моделювання служать сучасні програмні комплекси, такі як ПК "Ліра-Сапр", які дозволяють виконувати комплексний аналіз зусиль і напружень у конструкціях, оптимізувати параметри та визначити найбільш ефективні розміри елементів. Це дозволяє виконувати точні розрахунки міцності, жорсткості, а також враховувати вплив зовнішніх навантажень, таких як вага обладнання, вплив вітру, снігові навантаження та інші експлуатаційні впливи.

Для колон, які підтримують конструкцію мийки, розглядається використання скломагнезитових листів (СМЛ) як незнімної опалубки [33]. Цей матеріал вибрано за його високу вогнестійкість та гнучкість, яка дозволяє монтувати його навіть у складних конструкціях. Розрахунки проводяться з урахуванням висоти колони та характеристик матеріалу, включаючи модуль пружності, коефіцієнт Пуассона та щільність. Моделювання конструкції мийки включає створення тривимірної моделі колони з незнімною опалубкою та розрахунок оптимального кроку кріплення опалубки до колони. Навантаження, що діють на опалубку під час бетонування, враховуються за допомогою чисельних методів.

Такий підхід дозволяє не тільки оптимізувати конструкцію для забезпечення її міцності та стабільності, але й сприяє економії ресурсів за рахунок зменшення використання матеріалів без втрати якості. Результати моделювання демонструють не тільки розподіл напружень і зусиль у конструкції, але й дають можливість візуалізувати зони можливих

пластичних деформацій, які потребують особливої уваги при проектуванні.

В результаті таких розрахунків і моделювання може бути сформована оптимальна конструкція мийки, яка буде відповідати всім необхідним технічним вимогам, забезпечувати безпеку експлуатації та мати високу естетичну привабливість [34].

6.2.4 Аналіз трудомісткості робіт при будівництві мийки

Для автомобільної мийки аналіз трудомісткості робіт при будівництві є важливою частиною процесу планування та розрахунку витрат. Трудомісткість будівельних робіт безпосередньо впливає на загальний бюджет проекту та графік його реалізації. Використання незнімної опалубки зі скломагnezійного листа для зведення монолітних круглих колон стало оптимальним рішенням, що поєднує в собі якість та швидкість виконання робіт.

На підставі раніше визначених параметрів колон і конструкції опалубки, було проведено розрахунок трудомісткості робіт. Для цього використовувалася серія вимірів та розрахунків, які включали в себе влаштування та в'язання арматурних стержнів, монтаж та фіксацію опалубки, а також укладання бетону [35]. Особлива увага приділялася етапам, які потребували високого рівня точності та відповідальності, зокрема, кріпленню опалубки до закладних деталей та зварюванню хомутів. Завдяки автоматизації та використанню спеціалізованого обладнання, час на в'язання арматурних стержнів та укладання бетону було суттєво зменшено. Монтаж опалубки зі скломагnezійного листа вимагав менше часу порівняно з традиційними методами, адже СМЛ легко згинається і не тріскається, що значно спрощує процес монтажу.

На основі розрахунків та експериментальних досліджень, загальна трудомісткість робіт з монтажу двадцяти колон була оцінена у 7 робочих днів, що включало підготовку матеріалів, монтаж, бетонування та зняття опалубки. Цей показник враховує всі етапи роботи, включаючи підготовчі процедури та організаційні моменти. Розрахунок трудомісткості робіт при будівництві мийки став важливою частиною процесу планування, який дозволяє визначити необхідну кількість робочих ресурсів, оптимізувати виробничий графік та забезпечити ефективне використання бюджету проекту.

Таблиця 6.1 - Розрахунки трудомісткості робіт

<u>Вид робіт</u>	<u>Трудомісткість (людино-годин)</u>
<u>В'язання арматурних стержнів</u>	<u>20</u>
<u>Монтаж опалубки</u>	<u>30</u>
<u>Фіксація опалубки</u>	<u>10</u>
<u>Укладання бетону</u>	<u>40</u>
<u>Загальна трудомісткість</u>	<u>100</u>
<u>Тривалість монтажу (дні)</u>	<u>7</u>

6.3 Використання інноваційних матеріалів у конструкціях мийки

Використання інноваційних матеріалів у конструкціях мийки дозволяє

втілювати в життя проекти з високими вимогами до міцності, енергоефективності та дизайну. Розробка автомийки в м. Новий Розділ включає застосування сучасних матеріалів, таких як система Novyu Elevetor, яка забезпечує не тільки міцність конструкції, але й легкість доступу до комунікацій, що є важливим для подальшого обслуговування та експлуатації мийки.

Novyu Elevetor є системою з вертикальних труб і горизонтальних елементів з поліпропілену, яка забезпечує створення кесонної плити після бетонування [36]. Ця система може бути застосована для похилих поверхонь, що робить її універсальною та придатною для різних конструкційних рішень. Крім того, система підходить для влаштування зеленої покрівлі або для звукоізоляції, що робить її ідеальною для використання в різноманітних будівельних проектах. Основні переваги системи Novyu Elevetor включають її високу несучу здатність, що досягається завдяки великій кількості колон, арок і куполів. Технічна порожнина, яка створюється системою, забезпечує вентиляцію та видалення вологи, що є критично важливим для місць з високим рівнем вологості, таких як мийки.

Система Novyu Elevetor має велику технологічну гнучкість, що дозволяє легко адаптуватися до будь-яких нерівностей на місці, гарантуючи ідеальну вертикальність опорних пілястрів. Витрата бетону оптимізована завдяки розрахунковим формулам, які враховують конкретні розміри та висоту використання системи.

Інноваційні матеріали та системи, такі як Novyu Elevetor, вносять значний вклад у розвиток конструкцій мийок, забезпечуючи не тільки економію часу та ресурсів під час будівництва, але й забезпечуючи довговічність, міцність та екологічність готового об'єкта.



Рис. 6.2 - Опалубка Novy Elevator

6.3.1 Використання та монтаж нових матеріалів у мийці

При створенні сучасної автомийки у м. Новий Розділ, велике значення має використання інноваційних матеріалів, що сприяють збільшенню ефективності, міцності та довговічності конструкції. Особливу увагу приділяємо вибору матеріалів, які відповідають сучасним стандартам якості та екологічності.

Один із ключових елементів у будівництві автомийки – це опалубка Novy Elevator, яка вже згадувалася раніше. Цей матеріал не лише забезпечує міцність та довговічність конструкції, але й є екологічно чистим та легким у монтажі. Інноваційність системи полягає у її модульній структурі, що дозволяє швидко адаптуватися до різних проектних рішень та умов монтажу.

Під час монтажу опалубки Novy Elevator, особливу увагу приділяємо

точності встановлення ПВХ труб і поліпропіленових елементів. Це забезпечує не тільки міцність конструкції, але й її естетичний вигляд. Правильно встановлена система гарантує ідеальну вертикальність опорних пілястрів, що є важливим для загальної стабільності конструкції. Застосування опалубки Novyy Elevator дозволяє створити вентилявані перекриття, що важливо для підтримки оптимального мікроклімату всередині автомийки [37]. Вентиляційна система в цій опалубці сприяє видаленню вологи та забезпеченню сухості приміщення, що є критичним для довговічності будівлі та здоров'я працівників.

Важливим аспектом при використанні нових матеріалів є також їх екологічність. Матеріали, які ми обираємо для будівництва автомийки, повинні бути безпечними для навколишнього середовища та відповідати всім екологічним стандартам. Це не тільки підвищує репутацію нашої автомийки серед клієнтів, але й сприяє збереженню довкілля. Варто наголосити на важливості ретельного підходу до вибору матеріалів та техніки монтажу при будівництві автомийки. Використання інноваційних та екологічно чистих матеріалів, як Novyy Elevator, не тільки покращує якість та довговічність конструкції, але й відображає сучасні тенденції в будівництві.

6.3.2 Огляд сучасних матеріалів для мийки

У контексті будівництва автомийки важливим аспектом є вибір сучасних матеріалів, які не лише забезпечують міцність та довговічність конструкції, але й відповідають екологічним стандартам та естетичним вимогам. Окрім системи опалубки Novyy Elevator, про яку йшлося раніше, існує низка інших інноваційних матеріалів, що використовуються у будівництві сучасних автомийок.

Один з таких матеріалів – це самоочищувальний бетон. Цей бетон містить титановий діоксид, який під впливом сонячного світла ініціює фотокаталітичний процес, що розщеплює забруднення та перешкоджає їх прилипанню до поверхні. Така технологія ідеально підходить для автомийок, оскільки знижує потребу у частому очищенні зовнішніх поверхонь. Ще одним важливим матеріалом є полікарбонатні панелі. Ці панелі відрізняються високою міцністю, стійкістю до ультрафіолетового випромінювання та мають високі теплоізоляційні властивості. Полікарбонат дозволяє створювати прозорі структури, що є корисним для залучення природного світла всередину будівлі, тим самим знижуючи потребу в штучному освітленні.

Не можна ігнорувати і використання епоксидних покриттів для підлог. Епоксидні покриття відрізняються високою стійкістю до хімічних речовин, механічного впливу та вологи, що є критично важливим для підлогового покриття в автомийці. Крім того, епоксидні підлоги легкі у догляді та можуть бути виконані в різноманітних кольорах і текстурах, підвищуючи естетичну привабливість приміщення [38]. Також актуальним є використання енергоефективних та екологічних матеріалів, таких як сонячні панелі для забезпечення енергії автомийки. Встановлення сонячних панелей на даху або в інших відповідних місцях може забезпечити не тільки зниження витрат на електроенергію, але й позитивно впливає на екологічний імідж автомийки.

Важливо розуміти, що вибір матеріалів для будівництва автомийки має ґрунтуватися не лише на їх функціональних характеристиках, а й на екологічності, естетиці та енергоефективності. Використання сучасних матеріалів, таких як самоочищувальний бетон, полікарбонатні панелі, епоксидні покриття для підлоги та сонячні панелі, сприяє створенню ефективної, стійкої та екологічно чистої автомийки.

6.4 Особливості використання сучасних конструкцій у мийках

Однією з перспективних систем, яка знайшла широке застосування у сучасному будівництві, є технологія Geoplast. Ця система складається з легких модульних пластикових елементів, які використовуються для створення форм для бетону, і є ефективною альтернативою традиційним бетонним і металевим конструкціям.

Основні переваги системи Geoplast:

Легкість і міцність: Пластикові елементи Geoplast дуже легкі, що спрощує транспортування та монтаж, але в той же час вони забезпечують високу міцність та стійкість конструкції.

Водонепроникність та стійкість до корозії: Використання пластикових компонентів робить систему стійкою до вологи та хімічних впливів, що є критично важливим для автомийок.

Екологічність: Geoplast виготовляється з переробленого пластику, що забезпечує екологічність цієї системи, а також її можливість для повторного використання.

Гнучкість у дизайні: Система дозволяє створювати конструкції різноманітних форм і розмірів, що надає великі можливості для архітектурного проектування.

Швидкість монтажу: Модульність системи дозволяє швидко збирати та розбирати конструкції, що значно скорочує час будівництва.

У випадку автомийки використання системи Geoplast дозволить забезпечити швидке та ефективне виконання будівельних робіт, а також створити сучасну, екологічну та довговічну конструкцію, яка буде відповідати всім вимогам ефективності та естетики.



Рис. 6.3 — Опалубка Geogplast

6.4.1 Аналіз сучасних конструкцій мийок

При аналізі сучасних конструкцій мийок, зокрема в контексті проектування автомийки в м. Новий Розділ, важливо враховувати ряд ключових аспектів. Сучасні конструкційні рішення включають не тільки вибір матеріалів, але й технологічні та функціональні особливості, які впливають на ефективність, довговічність та зручність експлуатації об'єкта.

Сучасні конструкції мийок повинні бути адаптовані до специфічних умов експлуатації, забезпечувати легкість доступу до комунікацій, ефективну ізоляцію та утеплення. Наприклад, система незнімної опалубки, як Novuu Elevator, забезпечує не тільки міцність конструкції, але й ефективну звуко- та теплоізоляцію. Система Geoplast дозволяє створити легкі, але міцні конструкції, адаптовані до різноманітних проектних вимог [39]. Конструктивні особливості включають типи плит, використання незнімної опалубки та можливість її інтеграції у готову конструкцію. Сучасні системи, такі як Novuu Elevator або Geoplast, дозволяють оптимізувати використання матеріалів та скоротити необхідність у додаткових арматурних роботах.

Технологічні особливості включають методи монтажу, подачу бетонної суміші, і способи укладання арматурного каркасу. Сучасні системи, особливо модульні, як Geoplast, забезпечують швидкий та ефективний монтаж, знижуючи загальну трудомісткість процесу. Важливим аспектом є також екологічність та сталість використовуваних матеріалів. Системи, виготовлені з переробленого пластику або екологічно чистих матеріалів, сприяють зниженню впливу на довкілля та підвищують екологічний імідж автомийки. Сучасні конструкції також враховують естетичний аспект. Використання прозорих матеріалів, як полікарбонат, та інноваційних покриттів, як самоочищувальний бетон, забезпечують не тільки функціональність, але й

привабливий зовнішній вигляд.

Сучасні конструкції мийок, особливо в контексті автомийки мають включати поєднання інноваційних матеріалів, екологічності, технологічної ефективності та естетичної привабливості. Це дозволить створити сучасний, ефективний і візуально привабливий об'єкт [40].

6.4.2 Порівняльний аналіз конструкцій мийок

Проведемо порівняльний аналіз двох сучасних конструкційних систем, які можуть бути використані для будівництва автомийки в м. Новий Розділ: система незнімної опалубки Novyy Elevator і модульна система Geoplast. Розглянемо їхні основні характеристики, переваги та можливі недоліки.

Система Novyy Elevator

Міцність та довговічність: Висока несуча здатність, стійкість до механічних впливів та довговічність.

Звуко- та теплоізоляція: Ефективна ізоляція завдяки пористій структурі матеріалу.

Екологічність: Виготовлена з екологічно чистих матеріалів.

Гнучкість у дизайні: Можливість створення різноманітних конструктивних форм.

Технічні обмеження: Вимагає точного монтажу, помилки в якому можуть вплинути на загальну якість конструкції.

Система Geoplast

Легкість та швидкість монтажу: Модульність системи дозволяє швидко зведення конструкцій.

Міцність при меншій вазі: Порівняно легка, але забезпечує достатню міцність.

Водонепроникність та стійкість до корозії: Ідеально підходить для умов високої вологості.

Висока екологічність: Виготовляється з переробленого пластику.

Обмежена функціональність у складних проектах: Може бути менш підходящою для складних архітектурних рішень.

Таблиця 6.2 - Порівняльний аналіз

<u>Критерій</u>	<u>Novyy Elevator</u>	<u>Geoplast</u>
<u>Міцність</u>	<u>Висока</u>	<u>Середня</u>
<u>Ізоляція</u>	<u>Відмінна</u>	<u>Немає</u>
<u>Екологічність</u>	<u>Добра</u>	<u>Відмінна</u>
<u>Гнучкість дизайну</u>	<u>Висока</u>	<u>Середня</u>
<u>Швидкість монтажу</u>	<u>Середня</u>	<u>Висока</u>
<u>Вартість</u>	<u>Вища</u>	<u>Нижча</u>

Вибір між Novyy Elevator і Geoplast для автотранспорту залежить від специфічних потреб проекту. Якщо пріоритетом є висока міцність та ефективна ізоляція, то кращим вибором буде Novyy Elevator. Для проектів, де важлива швидкість зведення конструкції та екологічність матеріалів, Geoplast може бути більш підходящим варіантом [41]. В обох випадках, і Novyy Elevator, і Geoplast забезпечують сучасні, стійкі та екологічно сталі рішення для будівництва автотранспорту.

ВИСНОВОК

У цій дипломній роботі було проведено детальний аналіз та розробка проекту будівництва автомобільної мийки в м. Новий Розділ, охоплюючи всі аспекти від архітектурного проектування до конструктивних рішень, технологічних процесів, економіки та заходів охорони праці.

У першому розділі було зосереджено увагу на архітектурно-будівельних аспектах, включаючи орієнтування, планувальне рішення та

опис конструкцій. Особлива увага була приділена конструктивному вирішенню мийки, з акцентом на несучі та допоміжні конструкції, а також на зовнішні огорожувальні конструкції та антикорозійний захист.

У другому розділі виконано розрахунково-конструктивний аналіз, який включав розрахункову схему, збір навантажень, розрахунок покриття та несучих конструкцій мийки. Ретельно розглянуто вихідні дані для проектування, використані матеріали, зусилля в конструкції, а також розрахунок несучої здатності та вітрове навантаження.

Третій розділ був присвячений технологічно-організаційному аспекту проекту, включаючи технологічну карту зведення мийки, організацію виконання робіт, арматурні роботи та бетонування. Також було розглянуто питання проектування генерального плану мийки.

Четвертий розділ охоплював економіку будівництва автомобільної мийки, включаючи кошторисний розрахунок та об'єктний кошторис.

П'ятий розділ був присвячений питанням охорони праці, в тому числі заходам з охорони праці на мийці, монтажним роботам, експлуатації будівельних машин та роботам з оздоблення.

Шостий розділ включав наукову роботу, присвячену оптимізації конструкцій покриття автомобільної мийки, аналізу систем покриття, технології зведення конструкцій із використанням сучасних матеріалів, а також аналізу трудомісткості робіт при будівництві. Особлива увага була приділена використанню інноваційних матеріалів та аналізу сучасних конструкцій у мийках.

Ця робота демонструє глибокий аналіз та підхід до проектування та будівництва сучасної автомобільної мийки, яка відповідає високим стандартам функціональності, економічності, екологічності та безпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Будівництво і експлуатація автомобільних мийок: ДСТУ 4218-2003. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2003. – 24 с.
- Монолітне будівництво: технології та матеріали: СТУ-Н В.2.6-185:2014. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2014. – 58 с.
- Використання полімерних матеріалів у будівництві: ДБН В.2.6-22-2001. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2001. – 76 с.
- Новітні технології в будівництві: Науково-технічні основи: НАУКОВА БІБЛІОТЕКА 2022. – 162 с.
- Теплоізоляційні матеріали у будівництві: ДСТУ Б В.2.7-300:2015.

- Київ: Мінрегіонбуд України, 2015. – 22 с.

- Сучасні системи вентиляції в промисловому будівництві: ДСТУ Б В.2.5-20:2008. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. – 68 с.

- Екологічні аспекти в будівництві: ДСТУ Б А.3.1-5:2009. - Київ: Міністерство екології України, 2009. – 112 с.

- Гідроізоляційні матеріали для будівельних конструкцій: ДСТУ Б В.2.7-119:2013. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2013. – 34 с.

- Основи проектування будівель і споруд: ДБН А.2.2-3:2014. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2014. – 90 с.

- Безпека в будівництві: ДБН В.1.4-2:2006. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2006. – 134 с.

- Властивості і застосування поліпропілену в будівництві: ДСТУ 7238-2013. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2013. – 28 с.

- Застосування скломагнезитових листів у будівельній індустрії: ДБН В.2.6-98:2009. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 64 с.

- Методи контролю якості бетонних робіт: ДСТУ Б В.2.7-214:2009. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 52 с.

- Технічні умови на використання вентильованих систем у будівництві: ДБН В.2.6-35:2012. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. – 74 с.

- Будівельні норми і правила щодо теплоізоляції споруд: ДСТУ Б В.2.6-31:2006. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2006. – 56 с.

- Використання інноваційних матеріалів у будівельній галузі: Науковий журнал "Сучасні будівельні матеріали", №4, 2021. – 132 с.

- Екологічні стандарти в будівництві: ДБН В.2.5-67:2010. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. – 88 с.

- Міжнародні стандарти в галузі будівництва: ІСО 9001:2015. - Женева: Міжнародна організація стандартизації, 2015. – 60 с.

- Норми та правила охорони праці в будівництві: ДСТУ 4123-2002. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2002. – 36 с.
- Проектування і будівництво будівель з використанням інноваційних технологій: ДСТУ 4798-2007. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2007. – 24 с.
- Сучасні технології будівництва індустріальних об'єктів: ДСТУ 7533-2014. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2014. – 48 с.
- Енергоефективність в архітектурі та будівництві: ДБН В.2.6-31:2013. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2013. – 56 с.
- Безпека в будівельній індустрії: ДСТУ 4159-2003. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2003. – 32 с.
- Інноваційні матеріали у сучасному будівництві: Науковий журнал "Будівельні матеріали", № 5, 2021. – 120 с.
- Технічні умови на монтаж опалубки: ДСТУ Б В.2.6-36:2008. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. – 64 с.
- Системи вентиляції у промисловому будівництві: ДБН В.2.5-67:2012. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. – 78 с.
- Використання скломагнезитових листів у будівництві: ДСТУ 4357-2005. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2005. – 40 с.
- Полімерні матеріали в будівництві: ДСТУ 7238-2013. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2013. – 52 с.
- Стандартизація та сертифікація в будівництві: ДСТУ ISO 9001-2015. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2015. – 36 с.
- Застосування інноваційних технологій у будівельній галузі: ДСТУ 4798-2007. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2007. – 28 с.
- Захист будівель від корозії: ДСТУ 4219-2003. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2003. – 30 с.

- Екологічні аспекти використання будівельних матеріалів: ДБН В.2.7-312-2016. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. – 42 с.
- Стінові конструкції з легких бетонів: ДСТУ Б В.2.7-128:2008. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. – 24 с.
- Безпека праці в будівельній галузі: ДСТУ 4100-2014. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2014. – 38 с.
- Сучасні системи утеплення будівель: ДБН В.2.6-33:2011. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. – 56 с.
- Технологія монолітного будівництва: Науковий журнал "Будівельні технології", №3, 2019. – 104 с.
- Проектування систем водовідведення для автомийок: ДСТУ Б В.2.5-75:2012. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. – 46 с.
- Інноваційні рішення у будівництві: ДБН А.3.1-5:2009. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 112 с.
- Використання інноваційних опалубних систем: ДСТУ 4128-2002. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2002. – 36 с.
- Принципи екологічного будівництва: Науковий журнал "Екологія та будівництво", №2, 2020. – 128 с.
- Застосування інноваційних технологій у будівельній галузі: ДСТУ 4798-2007. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2007. – 74 с.

