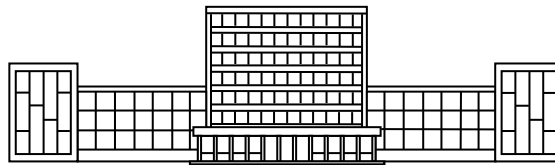


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ



ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ

БУДІВЕЛЬНИХ АЛЮМІНІЄВИХ КОНСТРУКЦІЙ

Методичні вказівки

до виконання індивідуального завдання з дисципліни для студентів спеціальності 7.092104 “Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів” усіх форм навчання

Київ 2013

ББК 65.034.19

МЗЗ

Укладач: О.Г. Гелевера , канд.техн.наук, професор

Рецензент: О.А.Волянський, канд.техн.наук, професор

Відповідальний за випуск: Гоц В.І, канд.техн.наук, професор

Затверджено на засіданні кафедри технології виробництва бетонних та залізобетонних конструкцій, протокол №17 від 26 червня 2013 р.

Видається в авторській редакції.

Технологія виготовлення будівельних алюмінієвих конструкцій:
МЗЗ Методичні вказівки / Уклад.: О.Г. Гелевера – К.: КНУБА,
2013. – 15 с.

Містять основні положення тематичного підходу щодо виконання індивідуального завдання з дисципліни.

Призначені для студентів спеціальності 7.092104 "Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів" усіх форм навчання.

1. Загальні вказівки

Мета індивідуальної роботи з дисципліни “Технологія виготовлення будівельних алюмінієвих конструкцій” – закріпити та поглибити знання, одержані студентами в процесі вивчення теоретичного курсу та здобути навички самостійного вирішення технологічних задач в сфері виробництва алюмінієвих будівельних конструкцій, які пов'язані з виконанням функцій технолога, конструктора на підприємствах, в будівельних, проектних та науково-дослідних організаціях.

Інформаційною базою для виконання індивідуальної роботи є матеріал лекцій, підручники, учбові посібники та рекомендовані до самостійного вивчення літературні та нормативно-довідкові джерела, державні стандарти, матеріал з Інтернет, інструкції та рекомендації, які пов'язані з виготовленням та застосуванням алюмінієвих конструкцій в будівництві.

Обсяг індивідуальної роботи – 15...25 сторінок тексту, акуратно написаного з однієї сторони на аркушах стандартного розміру.

При описанні технології звертати увагу на деталі – вони можуть бути особливо важливі.

Захист індивідуальних завдань виконується на семінарах у вигляді доповідей, де все присутні можуть задавати питання по темі доповіді, робити зауваження та оцінювати доповідь.

2. Склад індивідуальних завдань

Індивідуальне завдання присвячене висвітленню окремих питань технології, пов'язаних з отриманням алюмінієвих сплавів, профілів, виробів на їх основі та їх використання, а саме:

- Виробництво алюмінієвих конструкційних будівельних сплавів та відливок з них.
- Особливості виробництва алюмінієвих профілів в умовах КЗАБК.
- Технологія пресового інструменту – проектування, виготовлення, застосування.
- Технологія нанесення захисних лако-фарбових покриттів на алюмінієві будівельні конструкції.
- Технологія гальванічних покриттів алюмінієвих профілів.
- Нанесення захисних покриттів на алюмінієві будівельні конструкції та вивчення їх захисних властивостей.
- Виготовлення віконно-дверних систем на основі алюмінієвих профілів.
- Технологія монтажу сучасних прозорих огорожувальних систем на основі алюмінієвих профілів.
- Виготовлення склопакетів та їх використання в світлоогорожувальних конструкціях з алюмінієвих профілів.
- Ущільнювачі для віконно-дверних та фасадних систем – технологія виготовлення та використання.
- Фурнітура для віконно-дверних та фасадних систем – технологія виготовлення та використання.

- Виготовлення малих архітектурних форм з використанням алюмінієвих профільних систем в умовах КЗАБК.
- Особливості виготовлення та застосування алюмінієвих профільних систем в умовах “ALUMIL Україна”.

Будівельна галузь в цілому та ринок алюмінієвих конструкцій динамічно розвиваються, з’являються нові прийоми та технології виготовлення і застосування конструкцій, тому вищенаведений список не остаточний і може бути з часом розширений. Крім чисто технологічних завдань, темою індивідуального завдання може бути, наприклад, серйозний поглиблений аналіз ринку алюмінію або ринку захисних покриттів для алюмінієвих конструкцій, тощо.

Так як матеріал індивідуального завдання передбачається використовувати надалі при дипломному проектуванні, слід з усією серйозністю і відповідальністю віднестися до його виконання.

3. Виконання індивідуального завдання

Індивідуальної робота має реферативний характер і включає в себе такі основні частини:

- вступна частина, де слід викласти загальні відомості про технологію, історію становлення, актуальність даної технології;
- технологічна частина, де слід детально розкрити технологію виробництва починаючи від сировинних матеріалів та напівфабрикатів до складу готової продукції чи застосування за призначенням;

– висновки, стан технології в даний час, проблеми та перспективи розвитку.

Так, при виконанні індивідуальних завдань практично по усім темам рекомендується дати характеристику алюмінію, як елементу і як металу, навести його властивості і цікаві історичні факти з його відкриття та застосування.

При розкритті теми *отримання алюмінію, сплавів та відливок на його основі* слід навести технологію отримання первинного електролізного алюмінію, починаючи з підготовки і переробки бокситів. Звернути увагу через які етапи переробки проходить боксит до отримання глинозему – Al_2O_3 . Вказати яким чином вдається знизити температуру плавлення такої тугоплавкої сполуки, як Al_2O_3 з $2050^{\circ}C$ до $950^{\circ}C$. Вказати типи печей, придатних для отримання сплавів на основі алюмінію, вказати які шихтові матеріали при цьому використовуються. Розібратися, що таке лігатури і як вони застосовуються. Звернути увагу на особливості використання відходів залежно від їх розмірів. Вказати найбільш популярні сплави для виготовлення профільних будівельних систем.

При розкритті технології отримання заготовок (стовпів) для пресування профілів вказати що вони отримуються, в основному, з використанням кристалізаторів. Показати різницю між кристалізаторами ковзання та електромагнітними кристалізаторами, їх недоліки та переваги. Вказати на залежність якості злитків від ливарного оснащення та параметрів лиття. Брак відливок та методи контролю.

При описанні теми *отримання алюмінієвих профілів* навести загальну технологічну схему виробництва профілів. Особливу увагу звернути на підготовку заготовок до пресування – підготовка, при необхідності, поверхні скальпуванням, обточуванням і т.д. Вказати на види термічної обробки відливок і їх призначення – гомогенізація, штучне старіння, відпалювання, загартування, стабілізація, відпуск.

Різновидів методів пресування металів на сьогодні надзвичайно багато. Але треба виділити основні – пряме, зворотне та поперечно-бокове. Всі інші – в основному, комбінації вищеназваних. Обов'язково торкнутися основних положень теорії пресування. Назвати методи дослідження типів витікання металу при пресуванні. Розібратися з температурою нагрівання злитків перед пресуванням та температурно-швидкісним режимом пресування залежно від металу та сплаву. Пояснити, чому в ході пресування можливі викривлення та кручення і як це компенсується витяжним механізмом. Вказати змазки, що використовуються при пресуванні профілів. Нормативно-технічна база та основні принципи проектування алюмінієвих будівельних конструкцій. Контроль виробництва та якості готової продукції.

Особливу увагу слід звернути на обладнання для пресування – *гідравлічні преси та пресовий інструмент*. Від їх стану у вирішальній мірі залежать продуктивність виробництва та якість продукції. Звернути увагу на робочий інструмент пресів – *контейнер, матрицю, матрицетримач, голку, голкотримач, прес-шайбу, шплінтон, допоміжні інструменти*, – та надзвичайно складні умови

їх роботи. Яке обладнання використовується для виготовлення матриць, способи зміцнення поверхні філь'єрів та підвищення їх зносостійкості, сталі для виготовлення матриць. Звернути увагу на те, що при швидкість витікання металу через вічка матриці різна і залежить від місцезнаходження вічка – чим ближче до центру, тим вища швидкість і навпаки. Вказати способи компенсування такої різниці і як це позначається на конструкції матриці.

При виконання теми про *захисні лакофарбові покриття* вказати на види корозії та загальні методи захисту від неї. Навести класифікацію лакофарбових покриттів, плівкоутворювальні речовини, розчинники та розріджувачі, пластифікатори та отверджувачі, пігменти та наповнювачі, сикативи та ініціатори. Розкрити технологію нанесення лакофарбових покриттів – способи підготовки поверхні, методи та обладнання для нанесення лакофарбових матеріалів.

Особливу увагу звернути на одне з найсучасніших та прогресивних захисних покриттів – *порошкові лакофарбові матеріали*. Представити технологію, основне устаткування, фарби. Показати основні способи нанесення на поверхню порошкових матеріалів та їх фіксацію. Розкрити переваги та недоліки цієї технології.

Способи сушки лакофарбових покриттів. Методи контролю якості процесу та поверхні.

Гальванічні (неорганічні) захисні покриття набули на сьогодні широкого розповсюдження за рахунок своєї довговічності, надійності, декоративності. Вони можуть виступати як самостійні

захисні покриття і як підготовчий шар під лакофарбові покриття для покращення адгезій фарби з поверхнею. При розкритті теми навести класифікацію неорганічних покриттів, загальні відомості про гальванотехніку. Як готується поверхня до покриття. Способи отримання оксидних покриттів на алюмінії та сплавах. Від чого залежить товщина бар'єрного шару. Які електроліти використовуються. Властивості анодних оксидних плівок. Навести загальну технологічну схему анодування алюмінію. Методи контролю якості захисних покриттів.

При розкритті *технології виготовлення віконно-дверних та прозорих огорожувальних систем* звернути увагу на типи профілів (теплі, холодні), які при цьому використовуються. Показати яким чином можна підвищити термічний опір профільної системи. Навести типи класифікацію віконно-дверних систем. Порівняйте споживчі характеристики та області використання віконно-дверних систем на основі алюмінію та ПВХ. Продемонструвати додаткові можливості віконних систем (рольставні, ставні, жалюзі). Розкрити технологічну схему виготовлення вікон та дверей на основі алюмінієвих профілів. Контроль якості складання вікон та дверей.

При розкритті особливостей *технології монтажу віконно-дверних систем* звернути увагу на такі основні вимоги як забезпечення надійного кріплення блоку в стіні; забезпечення необхідного температурно-вологісного режиму в місці примикання вікна чи дверей до стіни; забезпечення щільності, низької теплопровідності, довговічності, міцності, герметичності монтажних

швів. Описати монтажні матеріали, їх характеристики та прийоми роботи з ними. Показати, які ущільнювачі використовуються при виготовленні та монтажі світлопрозорих огорожувальних конструкцій.

При описуванні *технології виготовлення склопакетів* рекомендується спочатку розглянути технологію виготовлення скла для них. Виконати невеликий історичний екскурс з історії скла. Пояснити різницю між традиційною технологією скла та флоат-методом. Розказати про покриття на склі, їх різновиди – тверде та м'яке, – і чим вони відрізняються по властивостях. Що таке “енергозберігаючі покриття” або “теплові дзеркала”? Вказати яке скло (за технологією виготовлення) використовується для виготовлення склопакетів.

Показати різновиди склопакетів, історію їх виникнення, конструкцію сучасного склопакету. Розкрити технологію виготовлення склопакетів та основні матеріали. Що таке “первинна” та “вторинна” герметизація склопакету. Навести рекомендації по забезпеченню нормальної сумісної роботи склопакетів та профілю. Контроль якості виготовлення склопакетів.

Роль *ущільнювачів для віконно-дверних та фасадних систем* дуже важлива. Вони забезпечують, насамперед, герметичність, а значить і довговічність систем, їх задані теплофізичні характеристики, температуро-вологісний режим в місцях примикання конструкцій в стінових пройомах. Навести класифікацію ущільнювачів.

При розкритті технології отримання *конструкційних* ущільнювачів, які використовуються в системі “склопакет – профільна конструкція”, слід показати вихідні сировинні матеріали та їх характеристики. Навести технологічну схему та устаткування для виготовлення ущільнювачів, контроль якості виробництва та готової продукції.

Пояснити що таке *монтажні* ущільнювачі, їх різновиди, область і технологія використання.

Фурнітура для віконно-дверних систем. Вказати на важливість цього елементу загального оформлення світлопрозорих огорожувальних конструкцій з точки зору дизайну та функціонального призначення. Навести класифікацію систем фурнітури. Розглянути елементи фурнітури – петлі, ручки, запори, ножиці, проти зламні системи, їх типи, призначення. Розкрити технологічні особливості установки фурнітури на віконно-дверні системи та правила її експлуатації.

Тема *виготовлення малих архітектурних форм* (кіоски, зупинки, невеликі павільйони, тощо) є інтегруючою темою, яка об’єднує в собі вищенаведений матеріал. В цій темі, крім технології виготовлення власне малих архітектурних форм, слід коротко навести основні технологічні моменти виготовлення комплектуючих і складових.

Звичайно, вище наведені тільки основні рекомендації щодо виконання тем і вони не повинні обмежувати творчого пошуку студента, який може бути розширений за рахунок безпосередніх контактів з виробничниками, професійними проектантами, пошуку в

періодичній літературі та Інтернет, тощо. Особливо звернути увагу на матеріал *науково-дослідного характеру*, який можна буде використати у *спеціальній частині* дипломного проекту.



СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гоц В.І., Гелевера О.Г., Фролова В.М. Технологія будівельних алюмінієвих конструкцій: Підручник.– Київ: ТОВ УВПК “ЕксОб”. 2007. – 380 с.
2. *Алюминиевые* сплавы. Плавка и литье алюминиевых сплавов: Справочник / Альтман М.Б., Андреев А. Д., Балахонцев Г. А. и др. / – М.: Металлургия, 1983. – 352 с.
3. *Алюминиевые* сплавы. Плавка и литье алюминиевых сплавов / Альтман М.Б., Андреев А. Д., Белоусов Н. Н. и др. / – М.: Металлургия, 1970. – 416 с.
4. *Андреев А. Д., Гогин В. Б., Макаров Г. С.* Высокопроизводительная плавка алюминиевых сплавов. – М.: Металлургия, 1980. – 136 с.
5. *Аристова Н. А., Колобнев И. Ф.* Термическая обработка литейных алюминиевых сплавов. – М.: Металлургия, 1977. – 143 с.
6. *Артемьева Н. Н.* Алюминиевые конструкции.– Л.: Стройиздат, 1985. – 172 с.
7. *Алюминий: свойства и физическое металловедение: Справочник – М.: Металургия, 1989. – 224 с.*
8. *Баландин Г. Ф.* Основы теории формирования отливок. – М.: Машиностроение, 1969. – 355 с.
9. *Борискина И. В., Плотников А. А., Захаров А. В.* Проектирование современных оконных систем гражданских зданий – Москва: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2003. – 310 с.
10. *Бойко Н.* Серебристые изделия для современного строительства. Обзор украинского рынка алюминиевых конструкций // Строительство и реконструкция, № 6, 2004.

11. *Грабарник Л.М., Нагайцев А.А.* Прессование цветных металлов – М.: Металлургия, 1983. – 240 с.
12. *Денкер И. И.* Технология окраски изделий в машиностроении. – М.: Высшая школа, 1984. – 287 с.
13. *Добаткин В. И.* Слитки алюминиевых сплавов – М.: Металлургиздат, 1960. – 175 с.
14. *Желобов В. В., Зверев Г. И.* Прессование металлов – М.: Металлургия, 1970. – 454 с.
15. *Куц В. Н., Войтов А. И.* Современные окна. Справочник потребителя. – К.: ОАО “Мастера”, 2001. – 64 с.
16. *Минералогические* таблицы: Справочник / Семенов Е. И., Юшко-Захаров О. Е., Максимюк И. Е. и др. – М.: Недра, 1981. – 399 с.
17. *Мирзахаджиев Ш.* Промышленный обзор производителей алюминиевого профиля // Бизнес, №45 (460), 2001.
18. *Мирзахаджиев Ш.* Профиль в рамке. Годовой промышленный обзор: Рынок алюминиевых профилей // Бизнес, №31 (550), 2003.
19. *Пешковский Ф. И.* Технология изготовления металлических конструкций – М.: Стройиздат, 1990. – 216 с.
20. *Постников Н. С., Мельников А. В., Лебедев В. М.* Плавка алюминиевых сплавов. – М.: Металлургия, 1971. – 152 с.
21. *Применение* алюминиевых сплавов (под ред. А. Т. Туманова) – М.: Металургия, 1973. – 186 с.
22. *Рыжов К.В.* 100 великих изобретений. – М.: Вече, 2000. – 528 с.
23. *Советский* энциклопедический словарь – М.: Советская энциклопедия, 1980. – 1599 с.
24. *Справочник* гальваника / Байрачный Б. И., Орехова В. В., Харченко Э. П. и др. – Харьков: Прапор, 1988. – 180 с.
25. *Трофимов В. И.* Алюминиевые конструкции. Справочное пособие. – М.: Стройиздат, 1978. – 214 с.
26. *Фридляндер И. Н., Чунстов К. В., Березина А. Л. и др.* Алюминий-литьевые сплавы. Структура и свойства. – К.: Наукова думка, 1992. – 325 с.
27. *Фридляндер И. Н.* Конструкционные сплавы (серия алюминиевые сплавы) – М.: Металургия, 1968. – 283 с.
28. *Фридляндер И. Н.* Металловедение алюминия и его сплавов.– М.: Металургия, 1971. – 224 с.

29. Хёрлбат К., Клейн К. Минералогия по системе Дэна – М.: Недра, 1982. – 728 с.
30. СНиП 2.03-06-85 Аллюминиевые конструкции. – М.: Стройиздат, 1986. – 95 с.
31. www.busel.ua – Скло в архітектурі та інтер'єрі.

Навчальне видання

**ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНИХ
АЛЮМІНІЄВИХ КОНСТРУКЦІЙ**

Методичні вказівки

до виконання індивідуального завдання з дисципліни для студентів спеціальності 7.092104 “Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів” усіх форм навчання

Укладач ГЕЛЕВЕРА Олександр Григорович

Комп’ютерна верстка

Підписано до друку	Формат 60×84 ^{1/16}
Папір офсетний. Гарнітуру Таймс.	Друк на різнографі.
Ум.-друк.арк. Обл.-вид.арк.	Ум.фарбовідб.
Тираж примірників. Вид. №	Зам. №

КНУБА, Повітрофлотський проспект, 31, Київ, 03037

Віддруковано в редакційно-видавничому відділі
Київського національного університету будівництва і архітектури

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб’єктів видавничої справи
ДК № 808 від 13.02.2002 р.

