

Змішаний і гібридний способи міграції є прикладами міграційних підходів, виконуваних у кілька етапів. У кожному разі при таких підходах передбачається, що міграція здійснюється в одному мережевому домені. [6]

Таким чином, були розглянуті основні методи міграції IP мереж до SDN архітектури. Було представлено реалізацію для гібридної IP/SDN мережі. Результати випробувань продуктивності мережі, отриманих за допомогою показаних вище методів міграції показують [4], що гібридні IP/SDN мережі підходить для великомасштабних архітектурних рішень.

Список використаних джерел:

1. Open Networking Foundation «Migration Tools and Metrics», 2014, 23 p.
2. Open Networking Foundation «Migration Use Cases and Methods», 2013, 61 p.
3. Thomas A. Limoncelli OpenFlow: A Radical New Idea in Networking / Thomas A. Limoncelli // Communications of the ACM, 2012. – Vol. 10, Is. 6. – P. Net.1–Net.6.
4. Stefano Salsano, Pier Luigi Ventre, Francesco Lombardo, Giuseppe Siracusano, Matteo Gerola, Elio Salvadori, Michele Santuari, Mauro Campanella, Luca Prete. Hybrid IP/SDN networking: open implementation and experiment management tools. IEEE Transaction of Network and Service Management, vol. 13, p. 138-153, 2015.
5. ISO/IEC DTR 29181-1. Future Network: Problem Statement and Requirements – Part 1: Overall Aspects.
6. Лапонина О. Р., Сухомлин В. А. Способы трансформации сетей к SDN архитектуре. International Journal of Open Information Technologies. ISSN: 2307-8162, vol. 3, № 4, 2015.

Голуб І.В.

студент,

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

ВИКОРИСТАННЯ 3Д ПРИНТЕРІВ У ВИРОБНИЦТВІ КОЛІННИХ МОДУЛІВ ДЛЯ ПРОТЕЗУВАННЯ НИЖНІХ КІНЦІВОК

Колінний суглоб виконує важливу функцію при ходьбі. Ампутація нижньої кінцівки вище коліна вимагає встановлення модульного протезу, який має шарнір, що імітує колінний суглоб. Він допомагає максимально відновити функцію відсутньої кінцівки [2, с. 28].

Створення колінного модуля потребує використання різноманітних матеріалів, таких як титан, сталь та алюміній. Відомо, що однією з найважливіших характеристик колінного модуля є його вага. Тому, щоб якнайбільше зменшити вагу колінного модуля доцільним є використання пластиків та полімерних матеріалів.

Такі матеріали мають ряд переваг над металами. Найперше, це мала густина ($0,85-1,8 \text{ г/см}^3$), що значно зменшує масу деталей, висока корозійна стійкість та широкий діапазон інших властивостей. Важливою перевагою пластмас є можливість їхньої переробки у вироби найпродуктивнішими

способами з коефіцієнтом використання матеріалу 0,9-0,95 – литтям, видавлюванням тощо.

Водночас пластмасам притаманні деякі недоліки: невисокі міцність, твердість і механічна жорсткість, велике значення коефіцієнта лінійного термічного розширення, значна повзучість, особливо у термопластів, низька теплостійкість (більшість пластмас має робочу температуру не вищу, ніж 200°C, і лише деякі можуть працювати при 300...400°C), низька теплопровідність (в 500–600 разів менша, ніж у металів), схильність до старіння (втрата властивостей під впливом тепла, світла, води та інших факторів).

При старінні зменшується еластичність і міцність пластмас, збільшується їхня механічна жорсткість і крихкість. Під еластичністю розуміють здатність матеріалу до великих зворотних деформацій. Цей термін за фізичним сенсом аналогічний пружності, але перший вживається для аморфних, а останній – для кристалічних тіл. Більшість полімерів перебуває в аморфному (склоподібному) стані. Такі полімери називають смолами. В пластмасах може бути присутньою певна кількість кристалічної фази, яка підвищує міцність, жорсткість і теплостійкість полімеру. У виробництві пластмас використовують переважно синтетичні смоли [1, с. 145].

Твердість пластмас за методом Брінелля становить 30...200 МПа.

Використання таких матеріалів дозволяє 3Д принтинг. Одним з найбільш розповсюджених матеріалів для 3Д принтингу являється ABS пластик. Він має цілий ряд переваг: вологостійкість, теплостійкість до 115 С, підвищена ударостійкість, він легко піддається механічній обробці [3, с. 1262].

Звичайно, механічні характеристики пластика набагато менші ніж сталі або титану. Але можливість виготовити з нього деталь майже будь якої конструкції є його найбільшою перевагою. Таким чином враховуючи конструкцію колінного модуля з ABS пластику можна виготовляти ті складові частини, що не несуть навантажень чи не мають конструкційної важливості. Це дозволить неабияк збільшити швидкість виготовлення деталей для протезування, також використання 3Д принтингу зменшить ціну та трудоемність виготовлення деталей. Тому, новітні технології дозволяють вдосконалювати протезно-ортопедичні вироби та зменшують витрати їх виготовлення.

Список використаних джерел:

1. Бабаевский П. Г. Полимер-полимерные композиции // Термопласты конструкционного назначения / Под ред. Е. Б. Тростянской. – Москва.: Химия, 1975. – С. 141-186.
2. Тимофеев В. А. Компендиум по протезированию / Тимофеев В. А. – Киев: ПО «Укрпротез», 2002 – 28 с.
3. Van Riel N., Shields N., Calhoun M., Rogers S. Advancements in super low gloss ABS // SPE ANTEC Techn. Papers. 2007. V. 53. – P. 1262-1266.