

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Механіко-машинобудівний інститут

Кафедра конструювання машин

«На правах рукопису»

УДК _____

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

_____ Юрій ДАНИЛЬЧЕНКО

«__» _____ 20__ р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра

за освітньо-професійною програмою «Інженерний дизайн»

зі спеціальності 131 «Прикладна механіка»

на тему: «Адитивне виготовлення ревізійних ацетабулярних систем»

Виконав:

студент VI курсу, групи МІ-92мп

Троян Павло Павлович _____

Науковий керівник:

професор, д.т.н., проф.,

Охріменко Олександр Анатолійович _____

Консультант з _____

Рецензент: _____

Засвідчую, що у цій магістерській
дисертації немає запозичень з праць
інших авторів без відповідних посилань.

Студент _____

Київ – 2020 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Механіко-машинобудівний інститут
Кафедра конструювання машин

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність – 131 «Прикладна механіка»

Освітньо-професійна програма «Інженерний дизайн»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Юрій ДАНИЛЬЧЕНКО

«___» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на магістерську дисертацію студенту

Трояну Павлу Павловичу

1. Тема дисертації «Адитивне виготовлення ревізійних ацетабулярних систем», науковий керівник дисертації Охріменко Олександр Анатолійович, д.т.н., професор, затверджені наказом по університету від «03» листопада 2020 р. №3205-С.
2. Термін подання студентом дисертації _____
3. Об'єкт дослідження: процес проєктування й технологічного забезпечення виготовлення ревізійної ацетабулярної системи на основі адитивних технологій та методів традиційного виробництва
4. Вихідні дані: виріб – ацетабулярна чашка.
5. Перелік завдань, які потрібно розробити:
 - Аналіз проблеми та існуючі варіанти її вирішення.
 - Побудувати модель ревізійної ацетабулярної чашки.
 - Провести топологічну оптимізацію ацетабулярної чашки.

- Провести симуляцію побудови ацетабулярної чашки 3D друком в принтері та фрезеруванням в верстаті з ЧПК.

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: презентація

7. Орієнтовний перелік публікацій

8. Консультанти розділів дисертації*

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

9. Дата видачі завдання «3» березня 2020 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Аналіз ревізійних ацетабулярних систем, матеріалів з яких вони виготовляються та методів їх адитивного виготовлення.	01.06.2020	
2	Створення тривимірної моделі ацетабулярної чашки, виріб матеріалу імплантату.	01.08.2020	
3	Топологічна оптимізація ендопротезу.	01.09.2020	
4	3Д друк імплантату, симуляція фрезерування ацетабулярної чашки.	15.10.2020	
5	Startup-проєкт – друк медичних імплантатів в Україні.	25.11.2020	

Студент

Павло ТРОЯН

Науковий керівник

Олександр ОХРИМЕНКО

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ

ВСТУП

1. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ АЦЕТАБУЛЯРНИХ СИСТЕМ

1.1. Аналіз ацетабулярної системи для хірургічної заміни тазостегнового суглоба

1.2. Матеріали для виготовлення ацетабулярних систем та вимоги до них

1.2.1. Біосумісність

1.2.2. Висока корозійна та зносостійкість

1.2.3. Металеві біомедичні матеріали та їх обмеження

1.2.4. Поєднання матеріалів при виготовлення ендопротезу

1.3. Адитивні методи виготовлення ендопротезів

1.3.1. Selective Laser Melting

1.3.2. Electron Beam Melting

1.3.3. Підтримки при 3D друці

2. РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ АЦЕТАБУЛЯРНОЇ ЧАШКИ

2.1. Опис елементів ацетабулярної чашки

2.1.1. Ацетабулярна чашка

2.1.2. Козирок

2.1.3. Центрувальні виступи

2.1.4. Отвори

2.2. Проєктування ацетабулярної чашки в системі CAD

2.3. Вибір матеріалу імплантату

3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

3.1. Топологічна оптимізація ендопротезу

3.2. Процес виготовлення ацетабулярної чашки

3.2.1. Отримання вихідних даних

3.2.2. Створення тривимірної моделі імплантату та його прототипування

3.2.3. Друк ендопротезу на 3D принтері

3.3. Постобробка імплантату

3.4. Симуляція фрезерування ацетабулярної чашки

3.5. Технологія виготовлення ацетабулярної чашки

4. МАРКЕТИНГОВИЙ АНАЛІЗ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ІНТЕРНЕТ РЕСУРСІВ

ДОДАТКИ

АНОТАЦІЯ

Дисертація на здобуття наукового ступеня магістра за спеціальністю 131 – Прикладна механіка. – Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» ім. І. Сікорського. – Київ, 2020.

Магістерська дисертація присвячена розробці адитивними та традиційними методами виробництва ацетабулярної чашки для ендопротезування кульшового суглобу. Розроблено 3D модель, робочий кресленик імплантату, та технологію його виготовлення. Виконано топологічну оптимізацію ендопротезу, симуляцію друку в 3D принтері та фрезерування в верстаті з ЧПК. Проведено маркетинговий аналіз 3D друку медичних імплантатів в Україні.

Ключові слова: ревізійна ацетабулярна система, ацетабулярна чашка, ендопротезування, 3D друк, топологічна оптимізація, остеоінтеграція, технологія виготовлення, верстат з ЧПК.

ABSTRACT

MSc thesis by specialty 131 – Applied mechanics. – National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute». – Kyiv, 2020.

MSc thesis is devoted to the development of additive and traditional methods of acetabular cup production for hip arthroplasty. A 3D model, a working drawing of the implant, and the technology of its production have been developed. Topological optimization of the endoprosthesis, simulation of printing in a 3D printer and milling in a CNC machine are performed. The marketing analysis of 3D printing of medical implants in Ukraine is carried out.

Key words: revision acetabular system, acetabular cup, endoprosthesis, 3D printing, topological optimization, osseointegration, manufacturing technology, CNC machine.

ВСТУП

Ендопротези – механічні пристрої, які будучи імплантованими в організм людини замінюють відсутні або пошкоджені органи і частини тіла.

Лікування захворювань та наслідків травм тазостегнового суглобу являється одною з найбільш актуальних проблем ортопедії. Серед всіх варіантів остеоартрозу майже 50% складає деформуючий коксартроз. На пізніх стадіях захворювання деформуючий коксартроз призводить до істотних порушень функції суглобу та до значних обмежень життєдіяльності пацієнтів. Зв'язана з цими захворюваннями стійка утрата працездатності складає до 40% в структурі загальної інвалідності [1].

Актуальність дослідження. Одною з найактуальніших проблем сучасної ортопедії являється лікування остеоартрозу та коксартрозу як його частоті прояви. Загальновизнано, що найбільш перспективним методом лікування даної категорії хворих являється тотальне ендопротезування, що дозволяє в короткі строки відновити опорну функцію нижньої кінцівки та покращити якість життя хворих. Адитивне виробництво стрімко розвивається, через що перед ортопедами постало питання – друкувати медичні імплантати адитивними методами, чи залишитись вірним їх виготовленню традиційними методами виробництва.

Мета та задачі дослідження. Метою роботи є виконання конструкторського та технологічного дослідження створення ревізійної ацетабулярної чашки адитивними та традиційними методами виробництва

Для досягнення мети було поставлено наступні задачі:

1. Аналіз проблеми та існуючі варіанти її вирішення.
2. Побудувати модель ревізійної ацетабулярної чашки.
3. Провести топологічну оптимізацію ацетабулярної чашки.
4. Провести симуляцію побудови ацетабулярної чашки 3D друком в принтері та фрезеруванням в верстаті з ЧПК.

5. На основі отриманих технологічних процесів зробити висновки про переваги одного методу над іншим.

Об'єкт дослідження. Процес проєктування й технологічного забезпечення виготовлення ревізійної ацетабулярної системи на основі адитивних технологій та методів традиційного виробництва.

Предмет дослідження. Ревізійна ацетабулярна система, параметри конструкції та технології виготовлення ревізійної ацетабулярної системи адитивними та традиційними методами виробництва.

1. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ АЦЕТАБУЛЯРНИХ СИСТЕМ

1.1. Аналіз ацетабулярної системи для хірургічної заміни тазостегнового суглоба

Кісткова тканина – спеціалізований тип з'єднувальної тканини, яка складається з клітин на клітинної речовини. Представляє собою динамічну поліморфну систему, в якій протягом життя людини відбуваються два взаємопов'язаних процеси, які складають цикл ремоделювання кістки – резорбція (руйнування старої) і остеогенез (утворення нової).

Кістки – головний елемент опорно-рухового апарату людини. Вони утримують вагу тіла, протистоять механічним навантаженням, виконують рухи та захищають внутрішні органи тіла людини. Окрім цього, кістки також важливі для обміну кальцію та генерування клітин крові. Кістка представляє собою складне структурне утворення, в яке, наряду з кістковою тканиною, входять кістковий мозок, кровоносні та лімфатичні вузли, окістя, нерви та, в ряду випадків, хрящової тканини.

У дорослої людини розрізняють два морфофункціональні типи кістки: кортикальна (щільна або компактна) та трабекулярна (губчаста або спонгіозна) кістка (рис.1.1).

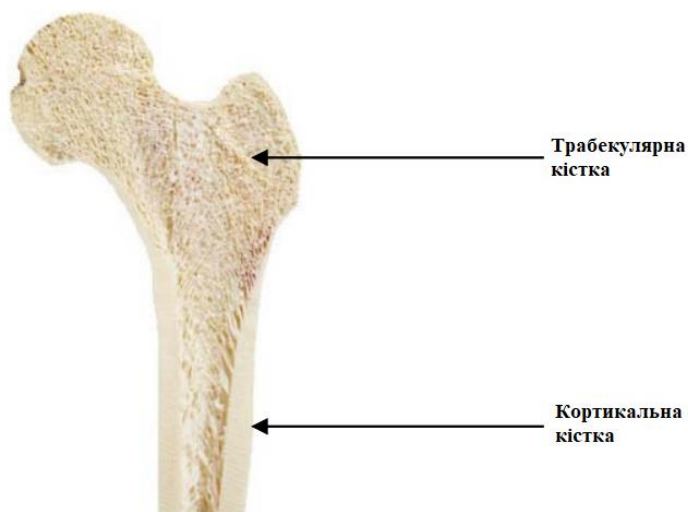


Рис. 1.1 – Морфофункціональні типи кістки [2]

Кортикальна кістка складає зовнішню частину всіх скелетних структур. Основною структурною одиницею компактної кістки являється остеон, який представляє собою систему концентрично розміщених кістних пластинок, які мають форму циліндрів. В центрі кожного такого циліндра має гаверсів канал. Між остеонами розміщені вставні кістні пластинки. До 80% скелету складається з кортикальної кістки [3].

Трабекулярна кістка зустрічається в місцях прикріплення сухожилів до довгих трубчастих кісток, в тілах хребців, епіфізах трубчастих кісток, в кістках тазу та в великих плоских кістках. Трабекулярна кістка представляє собою більш менш густе переплетіння з твердих перекладин та пластинок різної товщини та форми, розташованих в різноманітних напрямленнях, будуючи проміжності, наче в губки, які заповнені кістковим мозком. Трабекулярна кістка забезпечує механічну підтримку тіла, особливо в хребті.

В сучасній ортопедії одною з головних проблем являється лікування хвороб тазостегнового суглобу, а саме остеоартрозу та коксартрозу як їх відносно частої прояви. Для їх лікування найкращим методом вважається загальне ендопротезування – повна заміна хворого суглоба на ацетабулярну систему, що дозволяє в мінімальні строки відновити функції пошкоджених кінцівок.

Ацетабулярна система ендопротезування тазобедрового суглобу призначена для того, щоб допомогти відновити кінематичну функцію шляхом вирішення проблем, зв'язаних з первинним та ревізійним ендопротезуванням метою яких є реконструкція вертлужної впадини.

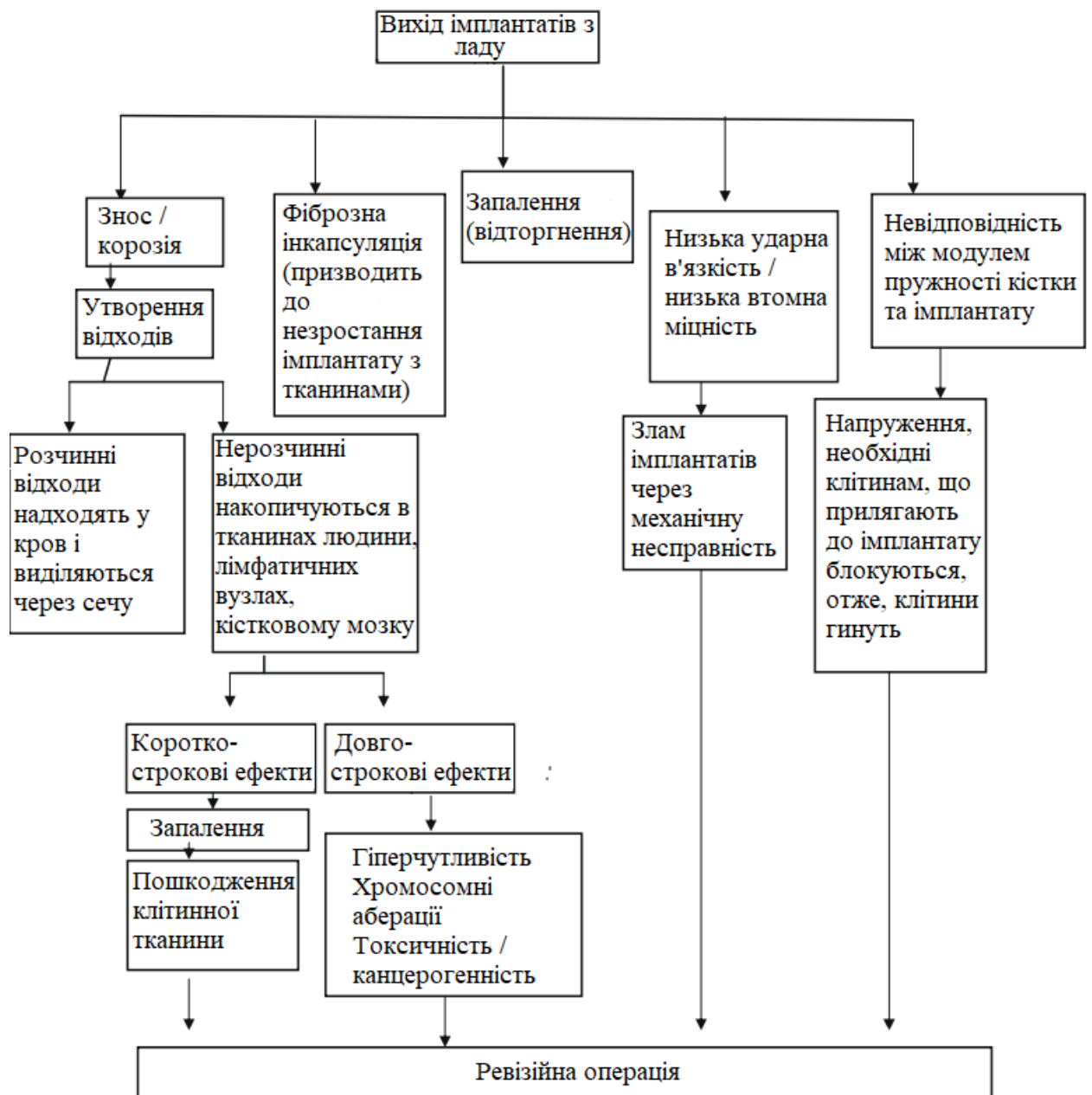


Рис. 1.2 – Різні причини відмови імплантатів, що призводять до ревізійної операції [3]

Розрізняють первинне та ревізійне ендопротезування. Первинне ендопротезування застосовується при першому (первинному) лікуванні захворювань та травм тазостегнового суглобу, коли імплантат поміщається напряму в вертлужну западину. Проте з часом, знос в парах тертя приводить до вивільненню частинок в навколишні тканини, що викликає тканинні реакції, стимулювання прогресування остеолізу в перипротезних ділянках кістки, призводить до розвитку асептичного розхитування компонентів і при відсутності

своєчасного лікування може призвести до масивних кісткових дефектів. Високоенергетичні периацетабулярні переломи, хірургічне лікування пухлин кістки та перипротезна інфекція також можуть призвести до великих кісткових дефектів. В таких випадках має місце застосування ревізійних ацетабулярних систем.

Ацетабулярна чаша - це компонент, який поміщається в вертлужну западину тазової кістки (кульшовий суглоб). Вперше ацетабулярні чаші з різних матеріалів почали використовуватись наприкінці 1970-х. Ці імпланти мали спочатку гладку поверхню, внаслідок чого не відбувалась остеоінтеграція (зрощення кістки з ендопротезом). Клінічні результати були невтішні. Ознаки нестабільності імплантів було виявлено у 21% пацієнтів, та у 25% було виявлено відхилення у їх функціональності [4].

Пресовані напівсферичні конструкції (друге покоління ацетабулярних чаш), з можливістю досягти максимального контакту з кісткою показали гарну фіксацію у клінічних матеріалах. Ці чаші мають пористі або шорсткі поверхні, завдяки чому досягалась прекрасна біологічна фіксація. Додавання тонкого шару кераміки до цієї поверхні ще більше покращували фіксацію кістки. Багато з таких ацетабулярних чаш використовувались у поєднанні з додатковими гвинтами для закріплення початкової фіксації металевої оболонки, проте необхідність їх використання була підтверджена лише у відносно недавніх випробуваннях.

Чашка ендопротеза кульшового суглоба має напівсферичну форму. Після обробки вертлюжної западини спеціальними фрезами чашка кріпиться в вертлюжній западині цементним або безцементним способом. Відповідно, чашки бувають цементні і безцементні.

За формою чашки бувають напівсферичними і низькопрофільними. Відрізняє їх розмір - напівсферичні чашки відповідно до своєї назви мають форму півсфери, а низькопрофільні - трохи менші. Низькопрофільні чашки дають велику амплітуду рухів, але, з іншого боку, вони можуть спровокувати вивих за рахунок меншої висоти «бортиків». Для того, щоб зменшити ймовірність вивиху, тобто вискакування головки з чашки, по її краях іноді

роблять збільшення краю - козирки, які використовують у тих місцях, де може статися вивих.

Природній суглоб складається з двох основних частин: головки і западини. Під час ендопротезування кульшового суглоба для створення нового штучного суглоба використовуються чотири компоненти. Цими компонентами є: ацетабулярний компонент (чашка), пластиковий вкладиш, голівка стегнової кістки і стегнова ніжка.

Ацетабулярний компонент (чашка) - компонент, який створить нову кульшову западину (рис.1.3). Зазвичай цей компонент виготовляється з металу, але іноді використовується також кераміка або комбінація кераміки та металу.



Рис. 1.3 – Ацетабулярна чашка [4]

Ацетабулярний вкладиш - пластиковий вкладиш, який щільно встановлюється в ацетабулярний компонент і дозволяє голівці стегнової кістки легко ковзати в ньому (рис. 1.4). Зазвичай цей компонент виготовляється з високоякісного міцного пластику.



Рис. 1.4 – Ацетабулярний вкладиш [4]

Головка стегнової кістки - головка за розмірами точно відповідає новому пластиковому вкладишу, і прикріплюється до стегнової ніжки (рис. 1.5). Існує велика кількість різноманітних форм і розмірів головок. Головки можуть виготовлятися з міцного металу, пластику, кераміки або поєднання цих матеріалів. Неминучим мінусом металевих головок є те, що при терті вони поступово зношуються, і продукти тертя у вигляді іонів металів проникають у навколишні тканини (м'язи, зв'язки, кістки) і з током крові потрапляють в інші органи (нирки, печінка та ін.). У пацієнтів, яким було виконано ендопротезування кульшового суглоба з використанням металевих головок іони металів в крові виявляються завжди, але їх концентрація досить мала і не несе ніякої шкоди. Однак просочування оточуючих тазостегновий суглоб м'язів іонами металів являє собою проблему.



Рис. 1.5 – Головка бедренної кістки [4]

Стегнова ніжка – ніжка, яка прикріплюється до голівки і забезпечує опору нового суглоба (рис. 1.6). Зазвичай, метал, з якого виготовляється ніжка, є пористим, що дозволяє природній кістці проростати і інтегруватися з знову встановленим компонентом (остеоінтеграція). На рис. 1.7 зображено збірку ацетабулярної системи та її кріплення до кульшової впадини.



Рис. 1.6 – Стегнова ніжка [4]

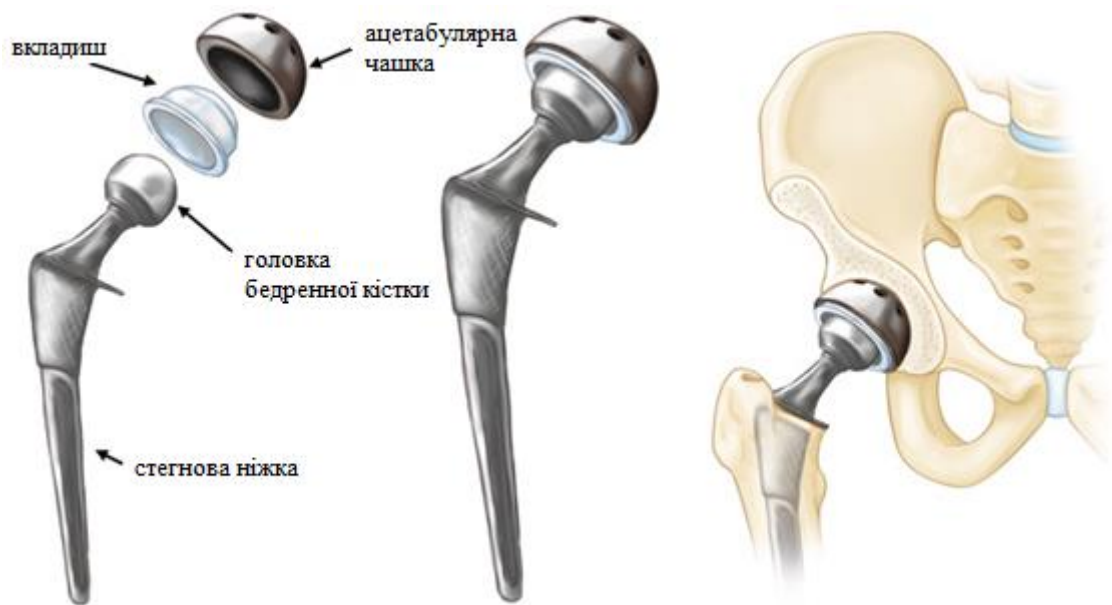


Рис. 1.7 – Стегновий імплантат [4]

1.2. Матеріали для виготовлення ацетабулярних систем та вимоги до них

Біоматеріали – це штучні або природні матеріали, які використовуються для виготовлення конструкцій або імплантатів для заміщення втраченої або хворої біологічної структури для відновлення форми та функціонування. Вони використовуються в різних частинах людського тіла як штучні клапани серця, імплантати, що замінюють суглоби плечей, ліктів, стегна, зубощелепних структур тощо.

1.2.1. Біосумісність

Матеріали, що використовуються при виготовленні імплантатів повинні бути нетоксичними та не повинні викликати запальних або алергічних реакцій в організмі людини. Успіх біоматеріалів в основному залежить від реакції людського організму на імплантат і це вимірюється біосумісністю матеріалу. Двома головними факторами, що впливають на біосумісність матеріалу є реакція організму на сам матеріал та його руйнування у середовищі організму. Класифікація біоматеріалів на основі реакції людського організму наведена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Класифікація біоматеріалів, основана на їх взаємодії з навколишніми тканинами

Класифікація	Призначення	Приклад	Ефект
Біотолерантні матеріали	Утворення тонких сполучнотканинних капсул (0,1 – 10 мкм), які не прилягають до поверхні імплантату.	Полімерполітетра-флуоретилен (PTFE), поліметилметакрилат, Ti, Co-Cr та ін.	Відторгнення імплантату не призводить до пошкодження ендопротезу.

Біоактивні матеріали	Формування кісткової тканини навколо матеріалу імплантату та міцна інтеграція з поверхнею імплантату.	Біоскло, синтетичний фосфат кальцію, включаючи гідроксилапатит (НАР).	Прийняття імплантату, що веде до успіху імплантації.
Біоабсорбуючі матеріали	Заміняється аутологічною тканиною.	Полімолочна кислота та полігліколеві полімери та оброблені кісткові трансплантати, композити всіх тканинних екстрактів або білків.	Прийняття імплантату, що веде до успіху імплантації.

Біоактивні матеріали є вкрай бажаними, оскільки вони спричиняють високу інтеграцію з навколишніми кістковими тканинами, проте біотолерантні матеріали також використовуються для виготовлення імплантатів [3]. Коли імплантати піддаються впливу людських тканин на рідин, між організмом пацієнта та матеріалом імплантату відбувається кілька реакцій, і саме вони диктують прийнятність цих матеріалів нашим тілом.

1.2.2. Висока корозійна та зносостійкість

Низька зносостійкість та корозійна стійкість імплантатів в середовищі тіла призводить до викиду несумісних іонів металів імплантатами в навколишні тканини людського організму. Встановлено, що виділені іони викликають алергічні та токсичні реакції. Термін служби матеріалу в основному визначається його стиранням і зносостійкістю. Низька зносостійкість також призводить до послаблення імплантатів, в результаті чого виникають відходи, яке викликає ряд

реакцій у тканині, в якій вони осідають. Таким чином, розробка імплантатів з високою корозійною та зносостійкістю має першочергове значення для довговічності ендопротезу в тілі людини.

1.2.3. Металеві біомедичні матеріали та їх обмеження

Матеріали, які використовуються для виготовлення сучасних хірургічних імплантатів включають в себе металеві сплави (рис. 1.8) – нержавіючу сталь 316L (для виготовлення тимчасових імплантатів), сплави хрому-кобальту (Co-Cr), сплави титану та неметалеві матеріали – кераміку та поліетилен.



Рис. 1.8 – Порошки металевих сплавів титану (а), нержавіючої сталі (б) та кобальт-хрому (в) [5]

Такі елементи як Ni, Cr та Co виділяються із нержавіючої сталі та сплавів кобальт-хрому внаслідок дії агресивного середовища людського організму. Ni дуже токсичний, через що у пацієнтів спостерігали захворювання шкіри – дерматит, а сплави сталі та Cr-Co мають набагато вищий модуль пружності ніж кістка, що призводить до недостатнього перенесення навантаження на кістку, через що виникає резорбція кістки, а сам імплантат розхитується уже через пару років користування.

Серед матеріалів, які використовують для імплантації перевагу надають сплавам на основі титану, завдяки поєднанню його чудових характеристик, таких як висока міцність, висока корозійна стійкість, прекрасна біосумісність, низький модуль пружності та висока здатність до остеоінтеграції. Модуль пружності титанових сплавів варіюється від 110 до 55 ГПа порівняно з нержавіючою сталлю 316L (210 ГПа) та сплавом хрому-кобальту (240 ГПа). Порівняння модуля пружності різних медичних сплавів та кістки наведено на рис. 1.8. Перші

спроби використання титану для виготовлення імплантату датується кінцем 1930-х років, коли було встановлено, що титан добре переноситься в стегнових кістках кішок, як і імплантати, виготовлені з нержавіючої сталі та віталіуму (сплав CoCrMo) [3].

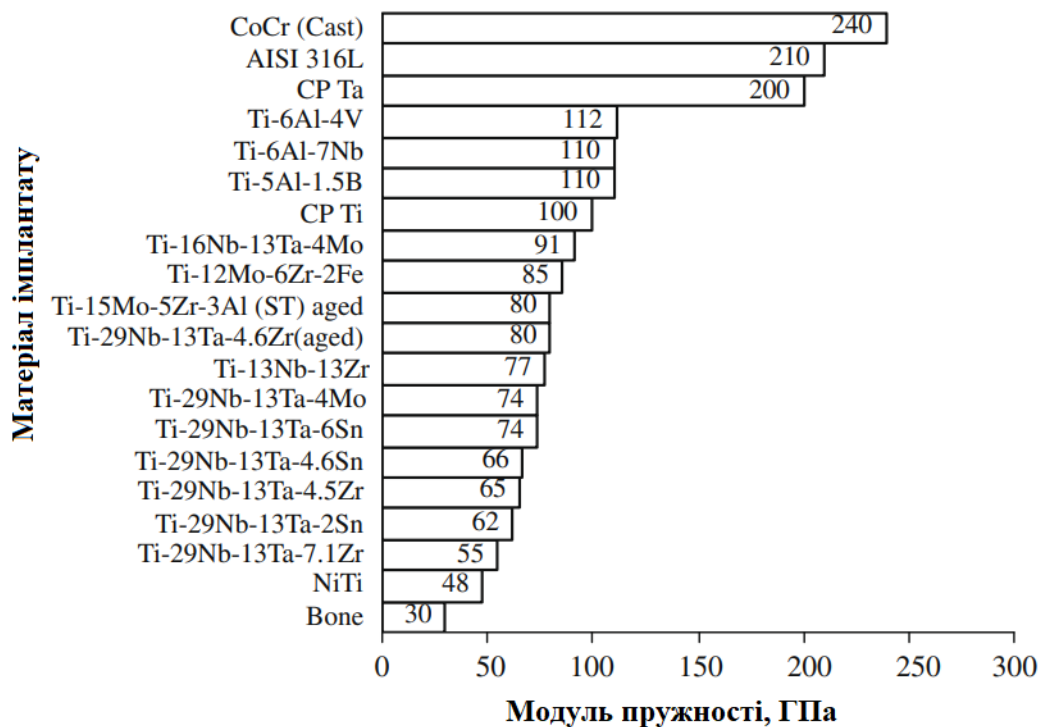


Рис. 1.9 – Порівняння модуля пружності титанових сплавів та людської кістки [3]

Титан BT6 (зарубіжний аналог ASTM Ti-6Al-4V) має чудову репутацію корозійної стійкості та біосумісності, проте довготривале використання цього матеріалу в парах тертя викликає занепокоєння через вивільнення алюмінію та ванадію зі сплаву. Вивільнені іони алюмінію та ванадію можуть викликати у пацієнта проблеми зі здоров'ям, такі як хвороба Альцгеймера та нейропатія.

Винайдення поліетилену з поперечними зв'язками (cross-link), який набагато стійкіший до зрощування порівняно з іншими полімерами, зробило цілий прорив у покращенні якостей пари тертя метал-поліетилен.

Оскільки титан має низьку стійкість до тертя (одну з найнижчих серед інших біосумісних матеріалів), перевагу віддають іншим матеріалам, у яких цей недолік відсутній або менш виражений. Проте, при цьому необхідно враховувати

той факт, що нержавіючі сталі містять нікель та хром, які можуть легко виходити з імплантату вигляді дуже токсичних іонів. Те ж саме можна сказати і про сплав кобальт-хрому. Найбільш небезпечним вважається нікель, який міститься практично в усіх металевих сплавах, застосовуваних в ортопедії.

Титан має низьку міцність на зсув, що робить його менш бажаним при виготовленні кісткових гвинтів, пластин та подібного пристосування. Також даний матеріал схильний до сильного зносу, коли він контактує між собою або іншими металами (для обмеження контакту використовують вкладиші). Сплави на основі титану, які мають високий коефіцієнт тертя, можуть призвести до утворення сміття, яке призводить до запальної реакції, що спричиняє біль та розхитування імплантатів внаслідок остеолізу. Завдяки вищезазначеним обмеженням матеріалів, термін служби імплантатів, виготовлених з них, та у яких наявна пара тертя, обмежений 15-20 роками, після чого він потребує заміни.

1.2.4. Поєднання матеріалів при виготовлення ендопротезу

Компоненти ендопротеза можуть бути виготовлені з міцного пластику, кераміки або металу. У більшості випадків, стегова ніжка виконана з титану, титан-кобальтового або кобальт-хромового сплаву або нержавіючої сталі. Головка, вкладиш і чашка можуть бути виготовлені з металу, пластику або кераміки, або з поєднання перерахованих вище матеріалів. Матеріали виготовлення компонентів повинні бути міцними, але гнучкими для того, щоб забезпечувати рухливість. Компоненти також повинні бути біосумісні (придатними для контакту з організмом людини, що не викликають реакції при контакті).

Стандартні поєднання матеріалів виготовлення компонентів [6]:

Метал-метал - чашка і головка виконані з металу. Метал може бути представлений титановим, кобальт-хромовим сплавом або змішаним сплавом на основі кобальту.

Поліетилен і метал-поліетилен - поліетилен це високоякісний пластик. Зазвичай з нього виготовляють ацетабулярного вкладиш і іноді чашку. У разі,

коли чашка вкладиш пластиковий, а головка металева, то це поєднання називається метал-поліетилен.

Кераміка-метал, кераміка-поліетилен, кераміка-кераміка - керамічні компоненти ендопротезів зустрічаються досить рідко, і цей матеріал використовується не всіма хірургами. Кераміка зазвичай використовується в поєднанні з металевими або пластиковими компонентами при наявності алергії на метал. Хоча керамічні компоненти досить міцні, історично вони завжди були більш крихкими в порівнянні з металевими компонентами. Це, однак, зараз змінюється. Сьогодні є дані, що керамічні компоненти здатні служити довше керамічних.

Найбільш розповсюдженими є 6 видів поєднання матеріалів, які зображені на рис. 1.10. Для тих пацієнтів, у кого є алергія на метали, титановий сплав є найбільш м'яким варіантом з найменшим (часто не піддається виявленню) вмістом нікелю. Існують варіанти ендопротезів, виконані зовсім без застосування металу.



Рис. 1.10.1 – Стандартний протез з металевою головкою та ацетабулярною чашкою з пластиковим вкладишем



Рис. 1.10.2 – Стандартний протез з керамічною головкою та ацетабулярною чашкою з пластиковим вкладишем

Продовження рис. 1.10



Рис. 1.10.3 – Стандартний протез з керамічною головкою та керамічною вставкою у ацетабулярній чаші



Рис. 1.10.4. – Стандартний протез з керамічною головкою та ацетабулярною чашкою із вкладишем з металу



Рис. 1.10.5 – Стандартний протез з металевою головкою великого розміру та відповідною металевою ацетабулярною чашкою



Рис. 1.10.6 – Повторне покриття: металевий ковпачок великого розміру та відповідна металева ацетабулярна чашка

Рис. 1.10 – Поєднання матеріалів, які утворюють пару тертя

Таблиця 1.2. Порівняння пар тертя ендопротезів тазостегнового суглоба

	Плюси	Мінуси
Метал-поліетилен	<ul style="list-style-type: none"> - Нізка ціна; - Технології виготовлення продовжують досконало розвиватися; - Самий широко використовуваний варіант пари тертя. - Ультрависокомолекулярний поліетилен показує більш кращі результати, чим високомолекулярний поліетилен. - Допускає широкий кут нахилу чашки. 	<ul style="list-style-type: none"> - Головки можуть мати відносно невеликий діаметр - до 32 мм. - Відносно легко стираються. - Продукти тертя помірно токсичні.
Метал-метал	<ul style="list-style-type: none"> - Зносостійкий; - Можливий головний діаметр - 36 і більше мм (більша амплітуда руху і стабільності); - Сплави продовжують довершуватися 	<ul style="list-style-type: none"> - Висока ціна; - Основний мінус - висока локальна токсичність продуктів тертя; - Пара чутлива до орієнтації чашки - нахил повинен бути не менше 50 градусів.
Кераміка-кераміка	<ul style="list-style-type: none"> - Надзвичайно зносостійкий; - Головки можуть мати великий діаметр; - Продукти тертя нетоксичні 	<ul style="list-style-type: none"> - Дуже дорого; - Може скрипіти; - Може розколотися

1.3. Адитивні методи виготовлення ендопротезів

Метод виготовлення імплантату залежить від того, де він буде використовуватись, та наскільки складну форму він має. При виготовленні серійних імплантатів, які використовуються в різних випадках перевагу надають традиційним методам виготовлення – лиття під тиском, фрезерування та штампування, а при виготовленні індивідуальних ендопротезів надають перевагу адитивним методам. Проте на практиці досить часто трапляється так, що серійні імплантати мають дуже складну форму, і не можуть бути досконально виготовлені традиційними методами. В таких випадках для виготовлення імплантату краще зарекомендували себе методи адитивного виробництва, особливо методи EBM та SLM.

1.3.1. Selective Laser Melting

Селективне лазерне спікання (SLM) - це іноваційний метод адитивного виробництва, вперше розроблений та представлений компанією EOS GmbH, який використовує лазери високої потужності для створення тривимірних фізичних об'єктів за рахунок плавлення металевих порошків. За допомогою SLM створюють як точні металеві деталі для роботи у вузлах та агрегатах, так і нерозбірливі конструкції, які міняють свою геометрію у процесі експлуатації. Даний процес успішно замінює традиційні методи виробництва, так як фізико-механічні властивості виробів, побудованих по технології SLM, часто перевершують властивості виробів, виготовлених традиційними технологіями.

Переваги [7]:

- Виробництво виробів з складною геометрією, з внутрішніми порожнинами та каналами конформного охолодження;
- Можливість побудови складних виробів без виготовлення високовартісної оснастки;
- Побудова виробів з внутрішніми порожнинами, завдяки чому зменшується маса виробу.
- Економія матеріалу при виробництві.

Технологія вибіркового лазерного плавлення застосовується для побудови об'єктів складної геометричної форми, часто з тонкими стінками та порожнинами. Можливість комбінування гомогенних та пористих структур в одному об'єкті корисна при створенні імплантів – наприклад, ацетабулярних чашок та інших ортопедичних імплантів з пористою поверхнею, яка сприяє остеоінтеграції (зрощуванню імпланту з кістною тканиною). Крім того, SLM успішно застосовується в аерокосмічній галузі, дозволяючи створювати високоміцні елементи конструкцій, які по геометричній складності неможливо досягти традиційним механічним методом виготовлення і обробки (різання, фрезерування тощо). Якість готових виробів настільки висока, що механічна обробка готових моделей майже не потрібна. SLM завдяки своїй специфіці являється практично безвідходним виробництвом, адже 97-99% незадіяного при побудові порошку після просіювання придатні для повторного використання. 3-9% матеріалу, задіяного на побудову підтримок, утилізується разом з некондиційним несплавленим порошком, який не пройшов операцію просіювання.

Сам процес друку починається з розділення цифрової 3D-моделі виробу на шари, товщиною 20-100мкм, кожен з яких являється 2-D зображенням шару виробу. Корневим стандартним форматом деталі є STL-файл, який поступає в спеціальне машинне ПО, де відбувається аналіз інформації і її вимірювання з технічними можливостями машини.

На основі отриманих даних, запускається виробничий цикл побудови виробу, який складається з багатьох циклів побудови окремих шарів виробу.

Цикл побудови шару складається з типових операцій:

1. Нанесення шару порошку заданої товщини (20-100мкм) на плиту побудови, закріплену на підігрівачій платформі побудови.
2. Сканування променем лазера перерізу шару виробу (2-D зображення перерізу виробу).
3. Опускання платформи на величину, яка рівна товщині шару побудови.

Процес побудови виробів відбувається в камері SLM машини, заповненій інертним газом (азот або аргон), при ламінарному його потоці. Основна втрата інертного газу відбувається в началі роботи, при продувці камери побудови, коли з неї повністю видаляється повітря (допустима кількість кисню менше 0,15%).

Після побудови виріб, разом з плитою, видаляється з камери SLM машини, після чого виріб відділяється від плити механічним способом. Від побудованого виробу видаляються підтримки, відбувається фінішна обробка.

Практично повна відсутність кисню дозволяє уникнути оксидації витрачаємого матеріалу, завдяки чому можливо друкувати таким матеріалом як титан.

1.3.2. Electron Beam Melting

Електронно-променеве плавлення (EBM) - метод адитивного виробництва, оснований на спіканні металевого порошку електронними пучками високої потужності у вакуумній камері, з утворенням послідовних шарів, які повторюють контур цифрової моделі. Дану технологію вважають найбільш завершеною серед інших технологій 3D друку. Порівняно з іншими технологіями має більшу швидкість побудови за рахунок більш потужних випромінювачів, і електронного, а не електромеханічного, відхилення пучків. Первопроходцем та лідером в виробництві апаратів EBM являється шведський концерн Ascam [8].

По міцності створюваних деталей електронно-променеве плавлення перевершує навіть SLM технології, максимально наближаючи їх по характеристикам до компонентів, виготовлених методом лиття під тиском. Недивлячись на те, що в технічному плані EBM і стоїть на одному рівні з іншими технологіями, якість побудованих деталей піднімає її на ступінь вище.

Електронно-променеве плавлення проходить при підвищених фонових температурах, які досягають порядку 700-1000 градусів, що дозволяє створювати деталі, які не страждають від залишкових механічних напружень, що виникає через градієт температур між охолодженими та гарячими шарами. Крім того, повне розплавлення витратного порошку дозволяє будувати монолітні вироби,

завдяки чому досягається максимальна міцність та відсутність необхідності відпалу.

До переваг даної технології можна віднести:

- Висока точність, яка досягається за допомогою магнітних дзеркал, які коректують траєкторію електронного пучка. При необхідності електронний промінь може розсіюватись, що дає можливість нагрівати вихідний матеріал без додаткових елементів, які необхідні для лазерних установок на SLM машинах. Відсутність складних механічних елементів дозволяє досягти більш високої швидкості переміщення пучка, що разом з підвищенням його енергії дозволяє отримати більшу продуктивність. Швидкість плавлення: 80 см³/год, мінімальна товщина шару: 0,05мм, точність: +/- 0,2 мм на довжині 100 мм;

- Відсутній ефект усадки і внутрішніх напружень виробу;
- Можливість виготовлення декількох виробів одночасно;
- Не потребується додаткова термічна обробка.

Недоліками даної технології є:

- В даний момент ЕВМ обмежена точністю 0,2 мм, через розміри електронного пучка, який складає 0,2 – 1,0 мм. Це призводить до невеликої шорсткості поверхні виробу.

- Наявність небезпечного рентгенівського випромінювання, яке виникає внаслідок бомбардування металу електронами. У робочій камері потрібно встановлювати поглинальне покриття.

Області застосування технології ЕВМ:

- Медицина. 3D друк дозволяє отримати титанові та кобальтові протези і імпланти, які мають прекрасною біосумісністю з людським організмом.

- Аерокосмічна діяльність. Деталі, виготовлені даним методом, використовують для виробництва деталей реактивних і ракетних двигунів, а також несучих елементів конструкції літальних апаратів, які володіють чудовими міцнісними характеристиками при невеликій вазі.

- Виготовлення невеликих серій деталей. Ця технологія може використовуватись для виготовлення різноманітних прес-форм, заготовок, вставок тощо.

- Швидке прототипування. Отримання моделей готових виробів в короткі строки ще на стадії планування.

1.3.3. Підтримки при 3D друку

Підтримка – це домоміжний матеріал, який використовують в 3D друці для побудови складних об'єктів і покращення якості та стабільності побудови. Без використання підтримок неможлива тривимірний друк деталей з великими порожнинами, звисаючими конструкціями, складною деталізацією, тонкими станками або перекриттями та іншими складними елементами. Підтримка служить тимчасовим фундаментом для друкуемого виробу та виконує роль радіатора, який відводить тепло від виробу [9]. Пошарова побудова розуміє під собою побудову наступного шару на попередній, а у випадку, коли під шаром в якомусь місці конструкцією опора не передбачена – в силу вступає підтримка.

При друці металевими порошками, підтримки будуються з того ж матеріалу, що й модель. Видаляються дані підтримки механічним способом – матеріал відламується, відпилюється або зчищається. Для того, щоб полегшити видалення та знизити втрату модельного матеріалу, підтримка будується більш розріджено порівняно з самим об'єктом. Вона має набагато меншу щільність і міцність, достатню лише для того, щоб витримати вагу друкуемого виробу.

Не всі звиси потребують застосування підтримок. Загальне практичне правило: якщо звис нахиляється під кутом менше 45 градусів від вертикалі, то можна друкувати модель, не використовуючи підтримки.

При друці принтери використовують дуже невелике горизонтальне зміщення між шарами. Таким чином, шар не укладається ідеально поверх попереднього шару, а складається з невеликим зміщенням. Завдяки цьому можна друкувати звиси, які не сильно відхиляються від вертикалі, і все, що менше 45 градусів буде підтримуватись попередніми шарами.

На небезпечних ділянках з великими напруженнями найдоцільнішим буде використання конічних підтримок. Завдяки своїй структурі даний тип підтримок добре сприяє виникненню напружень на певних ділянках та краще відводить

тепло від деталі, порівняно зі звичайними підтримками. Проте на побудову даного типу підтримок витрачається більша кількість матеріалу, що при певних умовах буде економічно невигідно.

До недоліків використання підтримок для 3D друку можна віднести

1. Збільшення витрату матеріалу

Підтримуючі конструкції потребують додаткового матеріалу, частина з якого після переробки утилізується.

2. Збільшення часу друку

У зв'язку з більшим об'ємом використовуваного матеріалу збільшується і час друку виробу.

3. Додаткова постобробка моделі

Підтримки не є частиною моделі, тому після завершення друку виникає додаткова задача – видалити лишні структури до того, як модель буде використовуватись за призначенням.

4. Ризик пошкодження моделі

Структури підтримок торкаються і часто з'єднуються з стінками моделі. Якщо необережно видаляти структури підтримок, то виникає можливість пошкодження поверхні надрукованого виробу. В найгіршому випадку – частина моделі може зламатись разом з підтримкою.

Підсумувавши всі ризики використання підтримок можна зробити висновок, що їх використання потрібно мінімізувати, та добавляти їх лише за необхідності.

2. РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ АЦЕТАБУЛЯРНОЇ ЧАШКИ

2.1. Опис елементів ацетабулярних чашки

Ацетабулярна чашка для ревізійного ендопротезування має в своєму складі наступні елементи (рис. 2.1): чашка, козирок, бобишки (виступи) у внутрішній частині імплантату, отвори для гвинтів та імпактора.

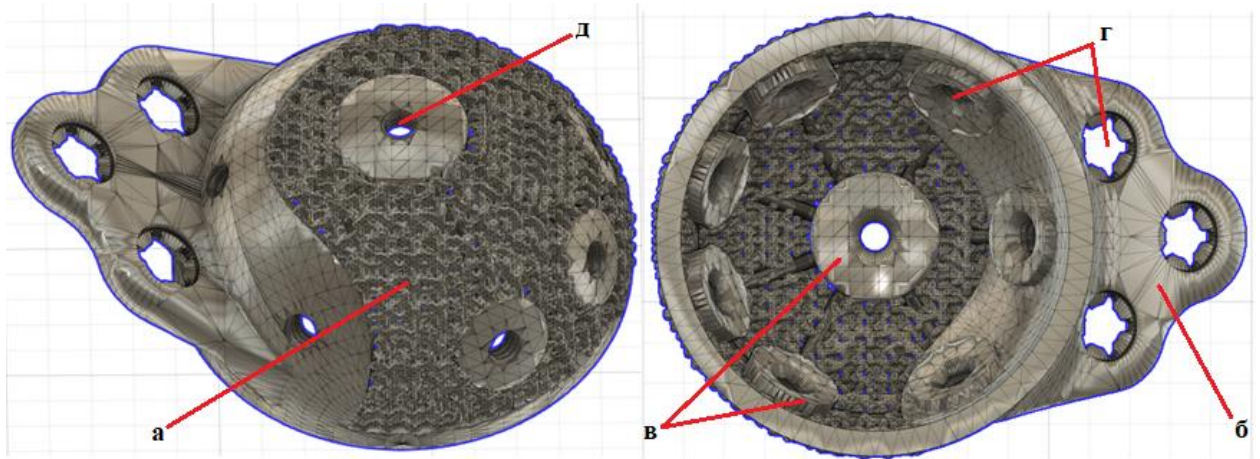


Рис. 2.1 – Конструктивні елементи ацетабулярної чашки: чашка (а), козирок (б), бобишки (в), отвори для гвинтів (г) та імпактора (д)

2.1.1. Ацетабулярна чашка

Ацетабулярна чашка – елемент, який виконує роль нової кульшової западини. Цей компонент встановлюється в кістку таза після того, як зроблені необхідні обпилення і обробка кісткових поверхонь западини. Фіксація корпусу в вертлужній западині досягається за рахунок ефекту тугої посадки «прес-фіт» і наступної остеоінтеграції.

Остеоінтеграція – процес зрощування кісткових тканин та імплантату. Неможливість інтеграції поверхні імплантату з сусідньою кісткою та іншими тканинами внаслідок мікрорухів призводить до ослаблення імплантатів. Як наслідок, якщо імплантат недостатньо добре інтегрований з кісткою – між кісткою та ендопротезом утворюється фіброзна тканина [10].

Для кращої остеоінтеграції при побудові ендопротезу його поверхню роблять пористою, завдяки чому покращується зрощування імплантату та кісткової тканини. Саме тому корпус ацетабулярної чашки виготовлений у

вигляді сітки – це створює ефект шорсткості, завдяки чому поліпшується процес остеointegraції.

Конструкція елементарної комірки сітки та геометрія її складових частин показана на рис. 2.2., де: a – довжина комірки, b – глибина, c – висота, d – діаметр прутка

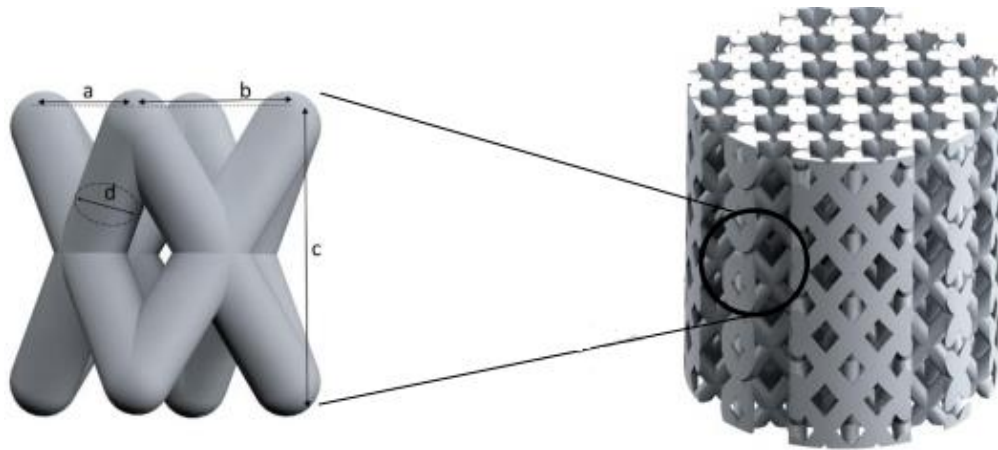


Рис. 2.2 – Конструкція та геометрія елементарної комірки [11]

Саме від вибору розмірів структурної одиниці сітки залежить, наскільки добре буде зрощуватись кістка та імплантат. Дослідження впливу розміру пор на остеointegraцію, яке було проведено на тваринах підтвердило, що структури з розмірами пор від 100 мкм до 700 мкм та пористістю 49,54% значно підвищують процесу остеointegraції [11]. Також такий тип структури може імітувати модуль пружності натуральної кістки, покращують властивості імплантату передавати навантаження та захищає від блокування навантаження.

2.1.2. Козирок

Під дією пар тертя, що наявні в кульшових ендопротезах, із титанових сплавів виділяються токсичні іони алюмінію та ванадію, що призводить до розвинення металозу, який веде руйнування кісткової тканини навколо імплантату та його наступної нестабільності та розхитування. Кріплення звичайних чашок до такої кістки становиться майже неможливим. Для вирішення даної проблеми, в конструкції ацетабулярної чашки передбачено козирок – елемент, за допомогою якого чашка буде кріпитись гвинтами до

клубової кістки. Особливу увагу заслуговують зіркоподібні кріпильні отвори на козирку, завдяки яким кріплення імплантату до кістки стає нероз’ємним.

2.1.3. Центрувальні виступи

При розміщенні поліетиленового вкладишу у ацетабулярній чашці, між ними передбачено мантию з кісткового цементу товщиною 2 мм. При цьому, вкладиш необхідно правильно зцентрувати. Для поліпшення даного етапу у внутрішній частину чашки передбачені виступи, завдяки чому центрування значно спрощується – достатньо розмістити вкладиш впритул до бобишок.

2.1.4. Отвори

По боках у чашці передбачені отвори для її кріплення до тазової кістки гвинтами. Гвинти виготовлені з того ж сплаву, що і імплантат для запобігання виникнення корозії. Центральний отвір необхідний для направлення імпактору, який застосовується для ущільнення кісткової маси між кісткою на ендопротезом.

2.2. Проектування ацетабулярної чашки в системі CAD

Для проектування ацетабулярної чашки було використано програму Fusion 360. Етапи побудови зображено на рис. 2.3.



Рис. 2.3.1 – Починаємо побудову із ескізу профілю сфери. Далі за допомогою команди «Sphere», будуюмо сферу діаметром 54 мм

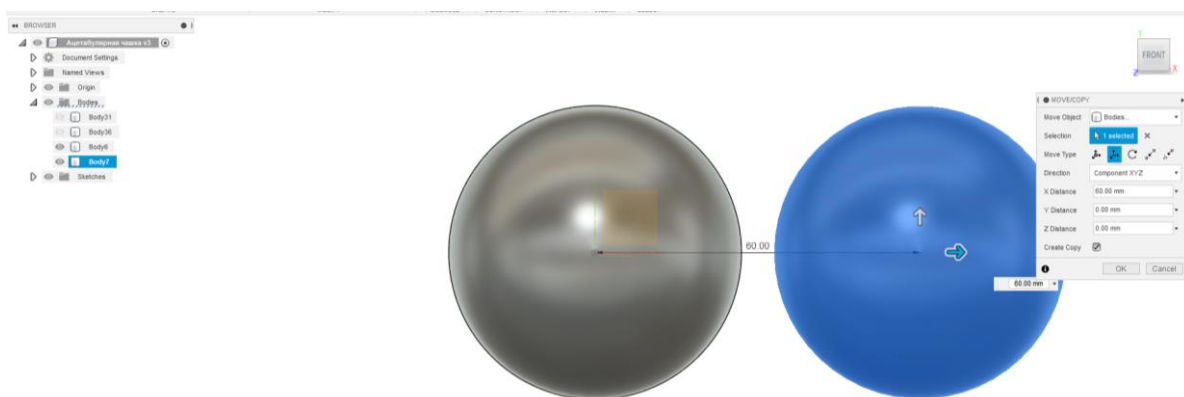


Рис. 2.3.2 – Копіюємо сферу командою «Move/Сору» із модифікатором «Create сору» для подальшої побудови бобишок

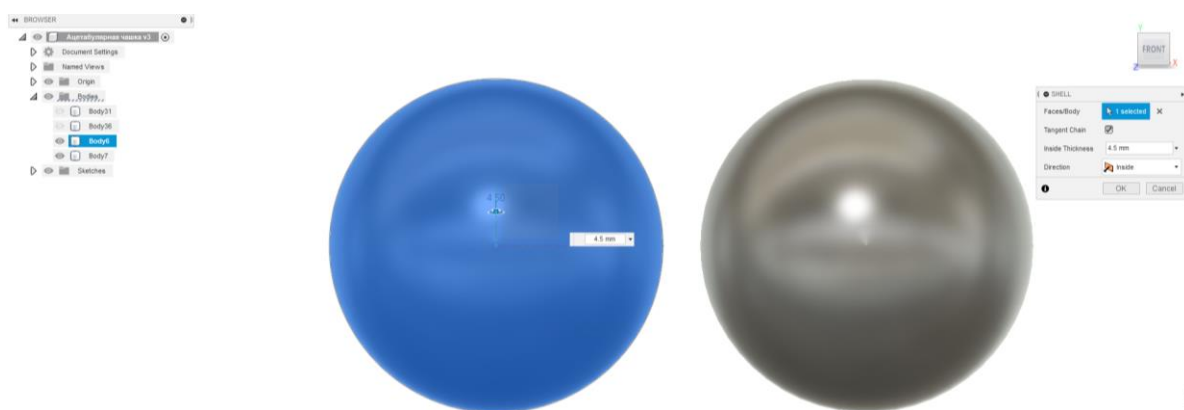


Рис. 2.3.3 – За допомогою команди «Shell» робимо сферу пусту всередині, залишаємо товщину стінки 4,5 мм для бобишок та 3 мм для покриття відповідно

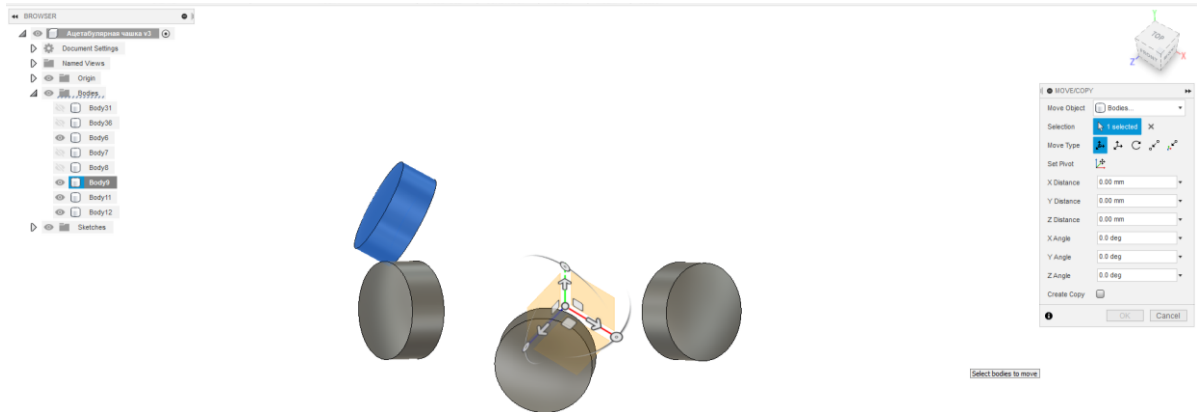


Рис. 2.3.4 – Створюємо ескіз по якому за допомогою команди «Extrude» та модифікатора Intersect створюємо заготовку бобишки $\varnothing 16$ мм та $\varnothing 12$ мм та позиціонуємо їх

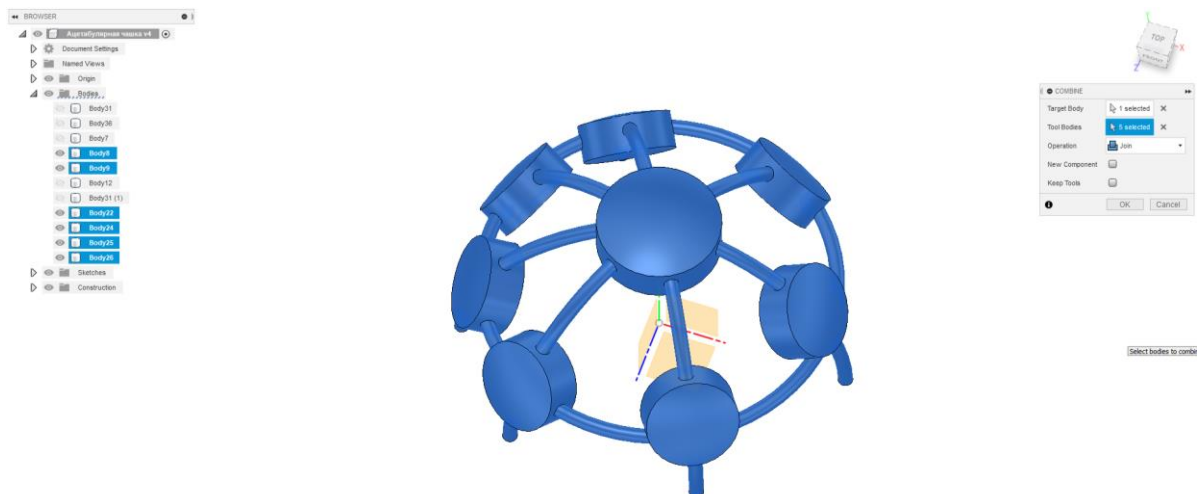


Рис. 2.3.5 – Командою «Mirror» віддзеркалюємо отримані елементи. На відповідній висоті будуємо шлях по якому за допомогою команди «Sweep» починаємо робити елементи каркасу

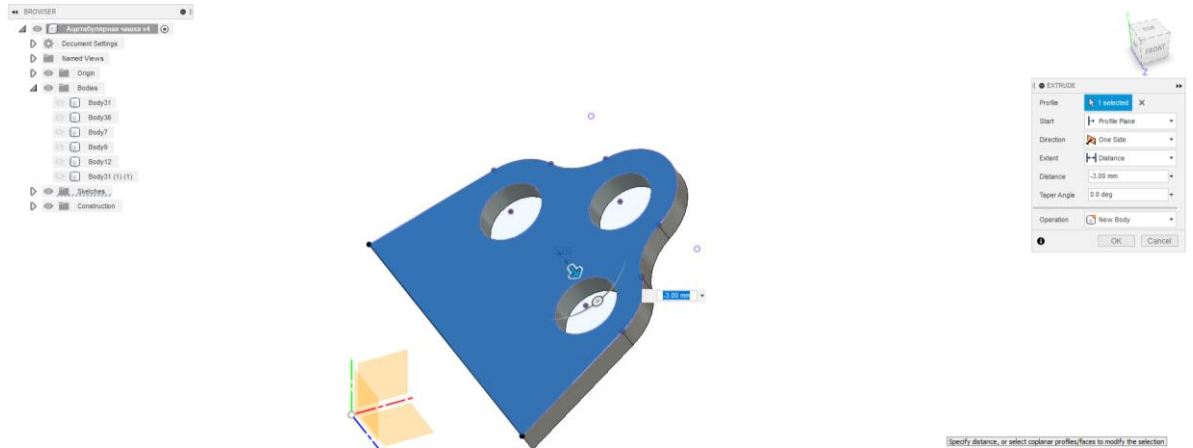


Рис. 2.3.6 – Будуємо ескіз по якому за допомогою команди «Extrude»
будуємо козирок імплантату

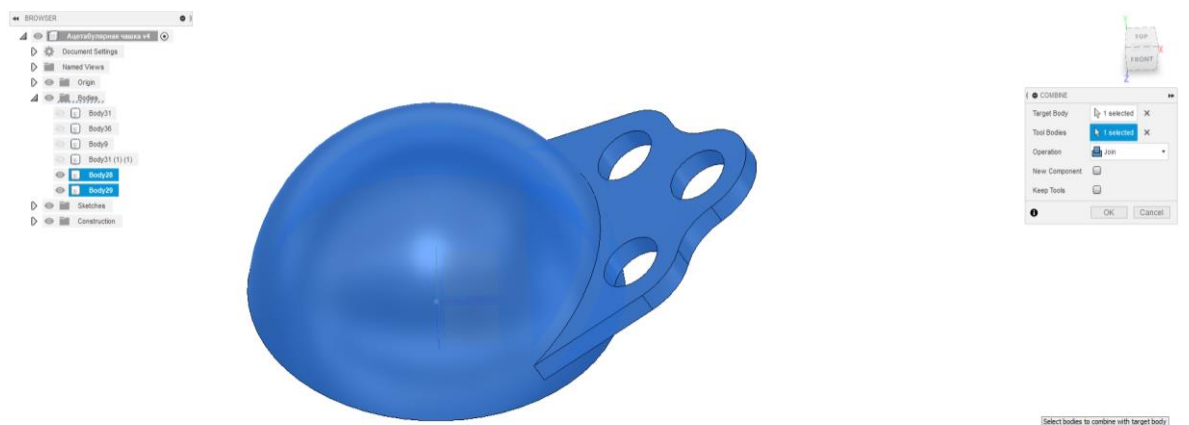


Рис. 2.3.7 – Будуємо корпус чашки нашого імплантату. Для цього
командою «Split body» розрізаємо раніше створену другу сферу навпіл та
об'єднуємо з козирком командою «Combine»

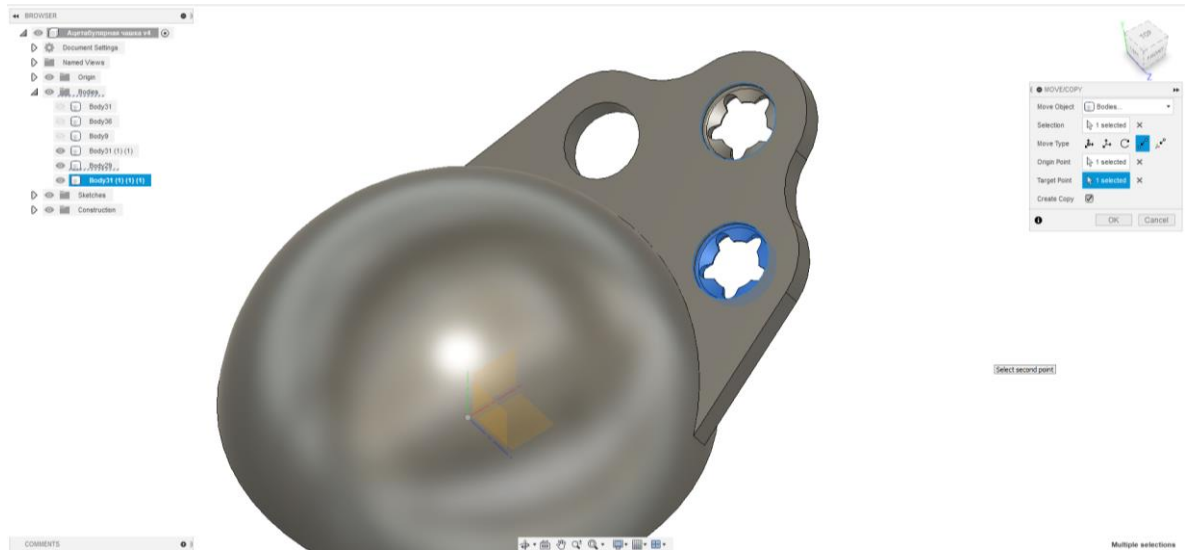


Рис. 2.3.8 – Будуємо ескіз по якому за допомогою команди «Extrude» та «Chamfer» створюємо зіркоподібні отвори для кріплення імплантату до клубової кістки. Командою «Move/Сору» розмножуємо їх у відповідні отвори та об'єднуємо в одне тверде тіло

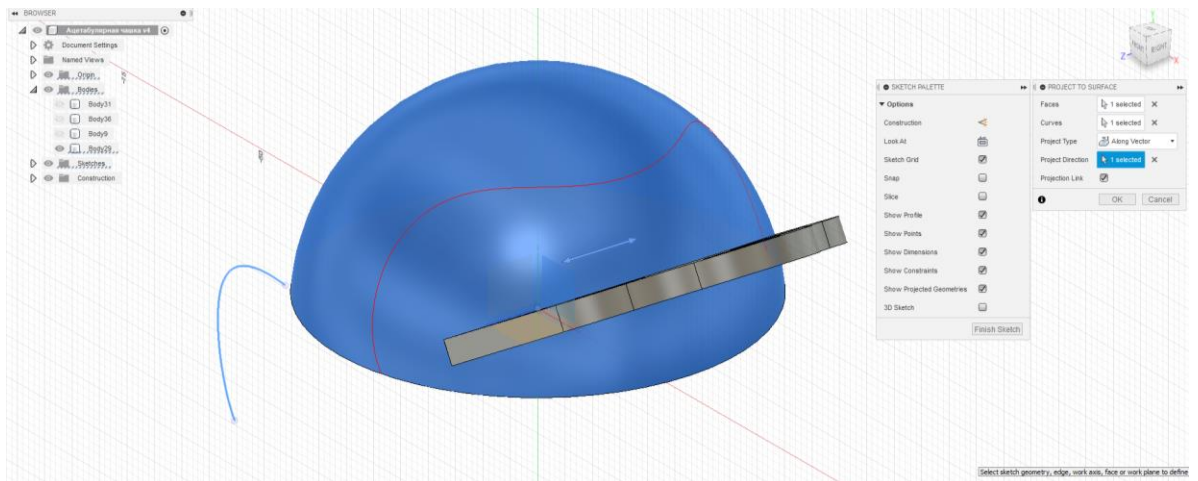


Рис. 2.3.9 – Перероблюємо півсферу під каркас імплантату. Для цього будуємо відповідний ескіз та проєктуємо його на півсферу «Project to surface».

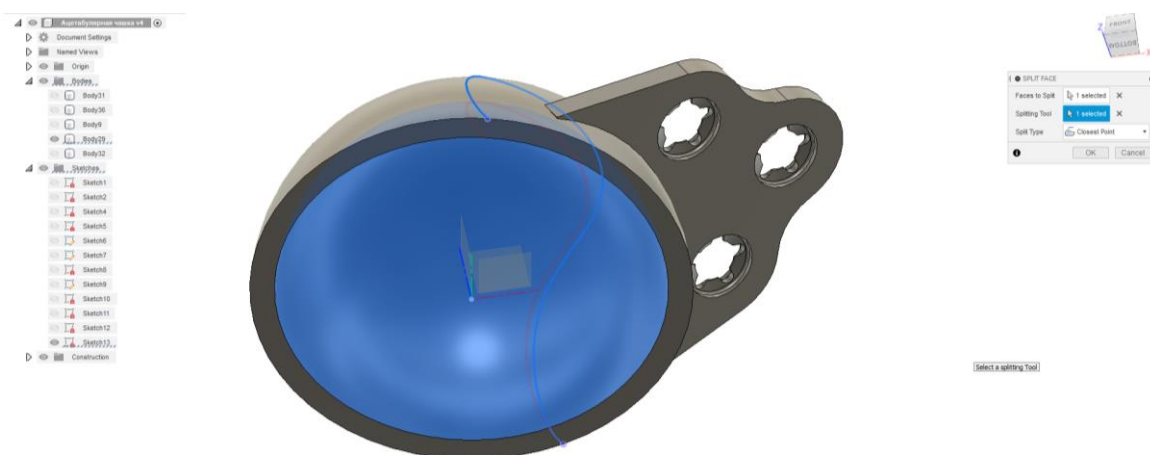


Рис. 2.3.10 – Операцією «Split face» робимо розділяємо корпус відносно зовнішньої та внутрішньої поверхонь на 2 частини. Одну з частин з'єднуємо з козирком

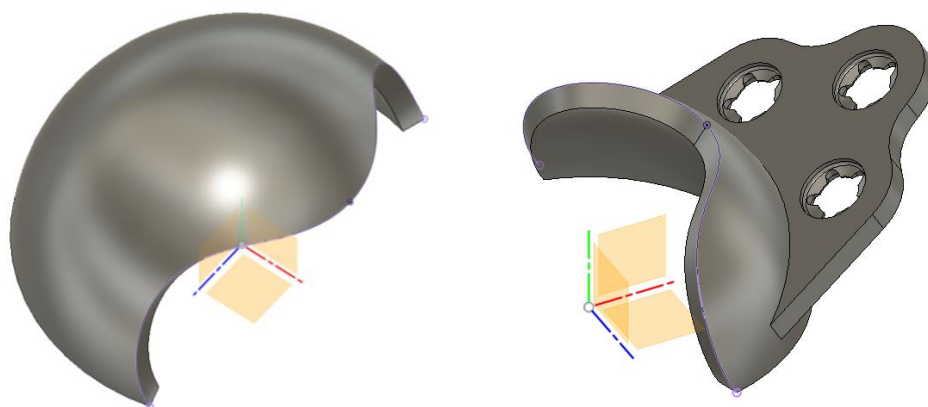


Рис. 2.3.11 – Отримуємо корпус та козирок імплантата



Рис. 2.3.12 – Будуємо отвори в каркасі імплантату. Операцією «Extrude» видавлюємо отвори на вершині та боках.

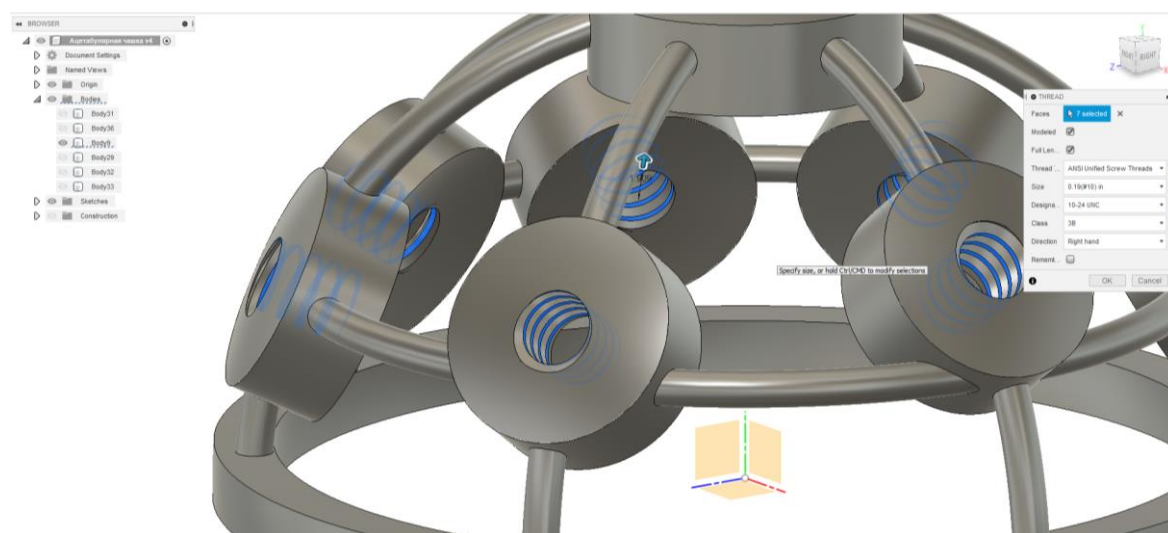


Рис. 2.3.13 – Нарізаємо різьбу у створених отворах операцією «Thread»



Рис. 2.3.14 – Будуємо фаски операцією «Fillet»

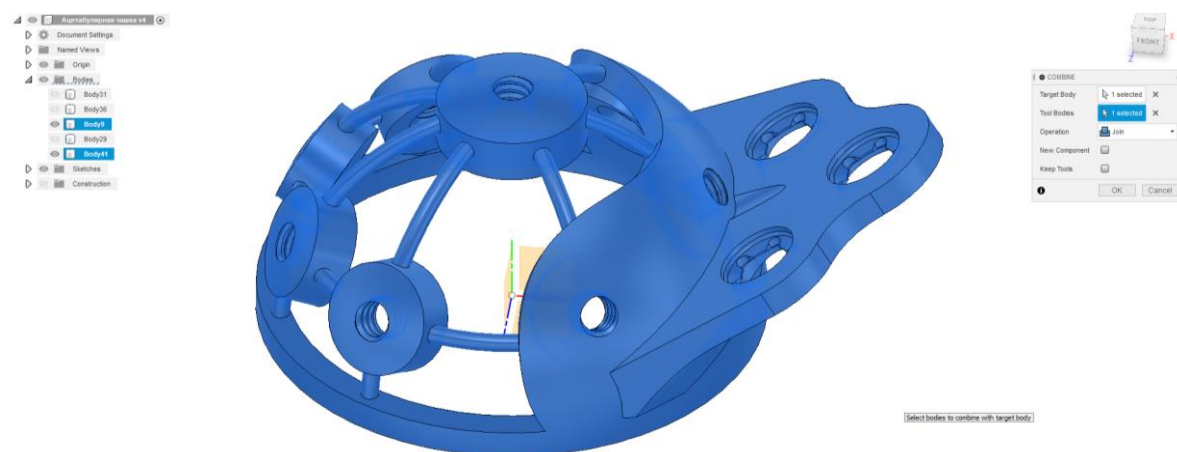


Рис. 2.3.15 – Командою «Combine» об'єднуємо створені тверді тіла каркасу та козирка.



Рис. 2.3.16 – Зображення готової тривимірної моделі ацетабулярної чашки

Рис. 2.3 – Етапи створення тривимірної моделі ацетабулярної чашки

2.3. Вибір матеріалу імплантату

В сучасній ортопедичній хірургії при виборі матеріалу для імплантату перевагу надають титановим медичним сплавам, сплаву кобальт-хрому та нержавіючій сталі. Проте, як згадувалось раніше, з титанових сплавів та сплавів кобальт-хрому виділяються токсичні елементи, які негативно впливають на навколишні тканини, викликають хвороби та призводять до утворення сміття. Комерційно, чистий Ti та Ti-6Al-4V (аналог ВТ6) є найбільш використовуваними титановими матеріалами для імплантації. Міцність титанових сплавів дуже близька до нержавіючої сталі, а його маса на 55% менша ніж у сталі [3], саме тому можна зробити висновок, що титанові сплави перевершують будь-який інший імплантаційний матеріал.

Матеріал	Стандарт	Модуль пружності, ГПа	Міцність на розрив, МПа	Тип сплаву
<i>Перша генерація біоматеріалів (1950 - 1990)</i>				
Commercially pure Ti (Cp grade 1-4)	ASTM 1341	100	240-550	α
Ti-6Al-4V ELI wrought	ASTM F136	110	860-965	$\alpha + \beta$
Ti-6Al-4V ELI Standard grade	ASTM F1472	112	895-930	$\alpha + \beta$
Ti-6Al-7Nb Wrought	ASTM F1295	110	900-1050	$\alpha + \beta$
Ti-5Al-2.5Fe	-	110	1020	$\alpha + \beta$
<i>Друга генерація біоматеріалів (1990 - наші дні)</i>				
Ti-13Nb-13Zr Wrought	ASTM F1713	79-84	973-1037	Metastable β
Ti-12Mo-6Zr-2Fe (TMZF)	ASTM F1813	74-85	1060-1100	β
Ti-35Nb-7Zr-5Ta (TNZT)	-	55	596	β
Ti-29Nb-13Ta-4.6Zr	-	65	911	β
Ti-35Nb-5Ta-7Zr-0.40 (TNZTO)	-	66	1010	β
Ti-15Mo-5Zr-3Al	-	82		β
Ti-Mo	ASTM F2066			β

Рис. 2.4. – Механічні властивості біомедичних титанових сплавів

Механічні, зносостійкі та корозійні властивості матеріалу значною мірою диктуються його мікроструктурою. Титанові сплави мають перевагу в тому сенсі, що можливий широкий спектр мікроструктур в залежності від хімії сплавів та їх механічної обробки. Це робить титанові сплави високопридатними для адаптації його властивостей відповідно до конкретних вимог.

Матеріалом поліетиленового вкладиша задано полімер «хірулен» з поперечними зв'язками (надвисокомолекулярний поліетилен).

Для виготовлення ацетабулярної чашки обрано матеріал ВТ6 (зарубіжний аналог ASTM Ti-6Al-4V). Механічні властивості загартованого матеріалу, та його хімічний склад зображено в табл. 2.1 та табл. 2.2 відповідно.

Табл. 2.1. Хімічний склад сплаву титану ВТ6 [12]

Ti	Al	V	Fe	O	C	N	H	Y	дом.
основа	5.3 – 6.8	3.5 – 5.3	0.6	0.2	0.1	0.05	0.015	0.005	0.30

Таблиця 2.2. Механічні властивості сплаву титану ВТ6 [13]

Густина, кг/м ³	Міцність на розрив, МПа	Модуль пружності, ГПа	Коефіцієнт Пуассона	Границя міцності на розтягу σ , МПа
4505	1076 \pm 6	112	0,3	400

До переваг титанового сплаву ВТ6 можна віднести:

- міцність;
- легкість;
- корозійна стійкість;
- нетоксичність;
- біосумісність;
- довговічність;
- не діаманетик;
- гнучкість та еластичність, які наближені до людської кістки.

Дві найбільші переваги титану – це його велике відношення міцності до ваги та його корозійна стійкість. Даний метал являється одним з єдиних матеріалів, здатних до остеоінтеграції, а завдяки неферромагнітній властивості пацієнти можуть безпечно обстежуватись за допомогою МРТ [14].

3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

3.1. Топологічна оптимізація ендопротезу

Під топологічною оптимізацією виробу розуміють зміну його форми з метою зменшення витратного матеріалу без втрати міцності деталі, завдяки чому значно зменшується вартість виготовлення імплантату. Даний метод видаляє матеріал з тривимірної моделі виробу, щоб досягти найбільш ефективного дизайну, при цьому зовсім не дбаючи про естетику, традиційні підходи чи будь-які інші звичні дизайнерські обмеження, які зазвичай використовуються у дизайні.

Дана технологія використовує аналіз кінцевих елементів у моделі, яка буде оптимізуватись. Аналізується навантаження, що діє на кожен елемент, і ті елементи, які не сприймають достатнього напруження – видаляються.

Для проведення топологічної оптимізації ацетабулярної чашки було використано модуль «Shape optimization» програми Fusion 360 (рис. 3.1), етапи якої зображено на рис. 3.2. Навантаження на кульшовий суглоб дує під певними кутами, межі яких вказано в [15]:

- Кут до горизонту – 45° ;
- Антиверсія - 10° ;

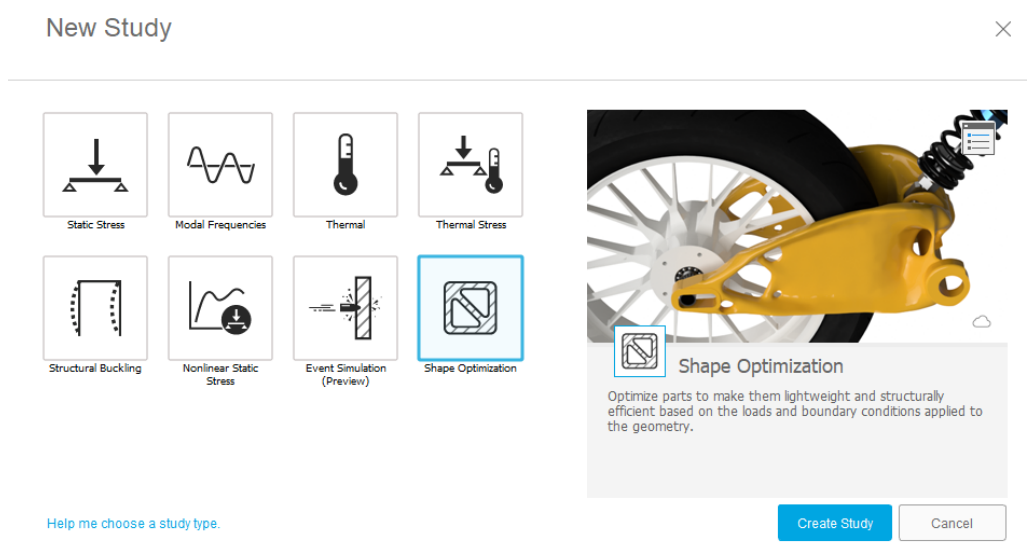


Рис. 3.1 – Модуль «Shape optimization» програми Fusion 360

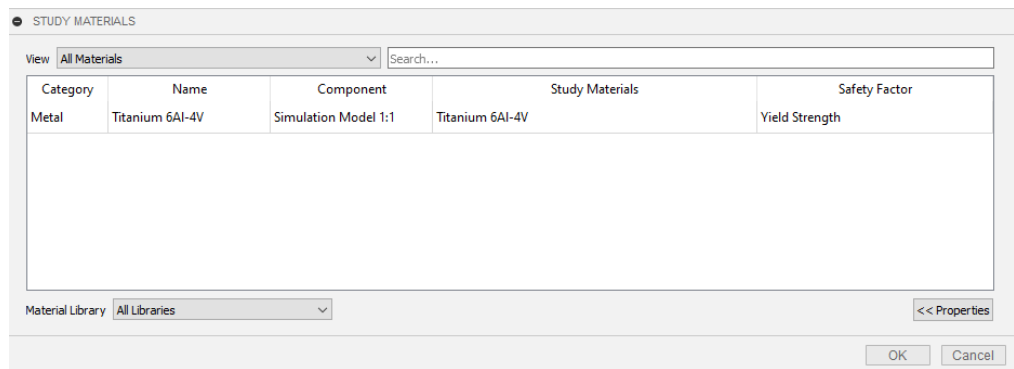


Рис. 3.2.1 – Вибираємо матеріал, з якого зроблена деталь. Для даного експерименту було вибрано Titanium 6Al 4V

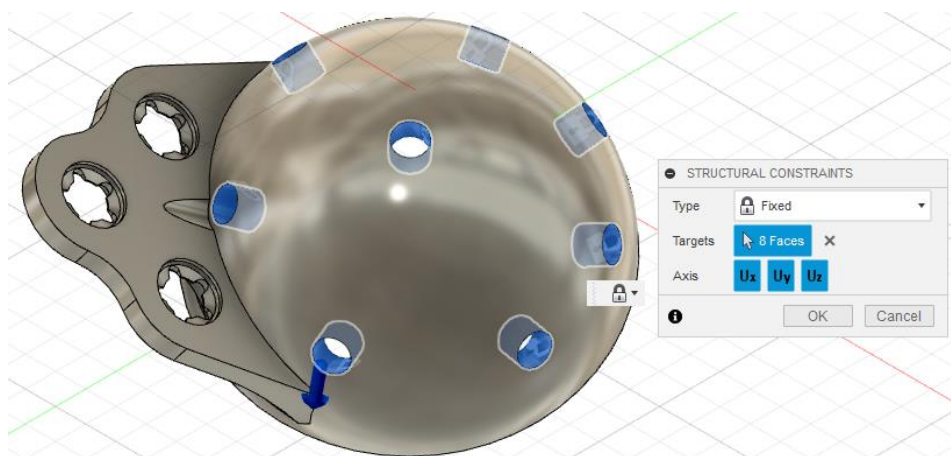


Рис. 3.2.2 – Constraints – Structural Constraints - обираємо елементи, які будуть фіксовані в процесі навантаження. В даному випадку обираємо кріпильні отвори, які будуть жорстко закріпленими

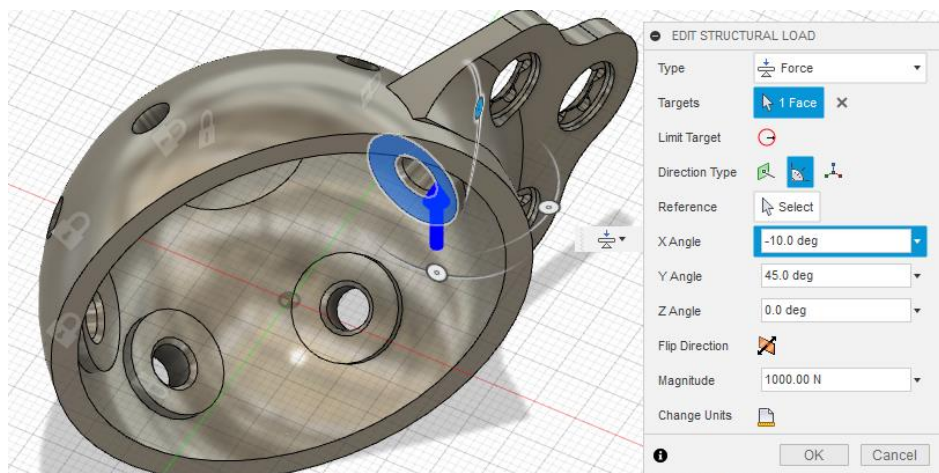


Рис. 3.2.3 – Loads - Structural Loads - прикладаємо силу до визначених елементів. Розглянемо навантаження на імплантат, рівне 100 кг

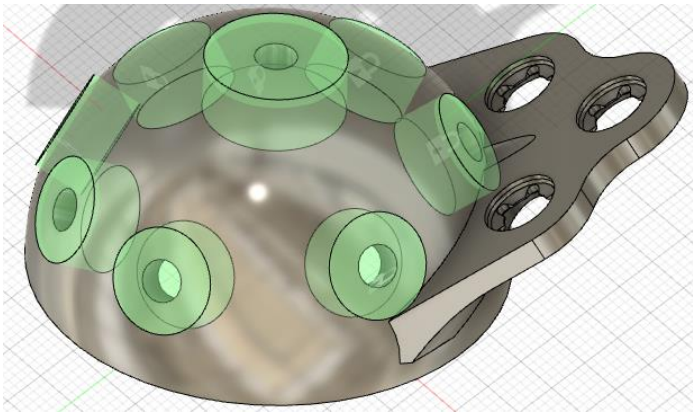


Рис. 3.2.4 – Shape Optimization – Preserve Region - обираємо ділянки, які не повинні приймати участі в процесі оптимізації виробу. Обираємо циліндричні елементи та поверхню до якої було прикладено силу

SHAPE OPTIMIZATION CRITERIA

	Parameter	Expression	Value	Units
Global Objectives	Target Mass	< OR =	50	%
Global Constraints	Stiffness	Maximize		
	Symmetry Plane 1	N/A		
	Preserve Boundary 9	N/A		
	Preserve Boundary 10	N/A		
	Preserve Boundary 11	N/A		
	Preserve Boundary 12	N/A		
	Preserve Boundary 13	N/A		
	Preserve Boundary 14	N/A		
	Preserve Boundary 15	N/A		
	Preserve Boundary 16	N/A		

Рис. 3.2.5 – Shape Optimization - Shape Optimization Criteria - встановлюємо критерій оптимізації по масі 50%.

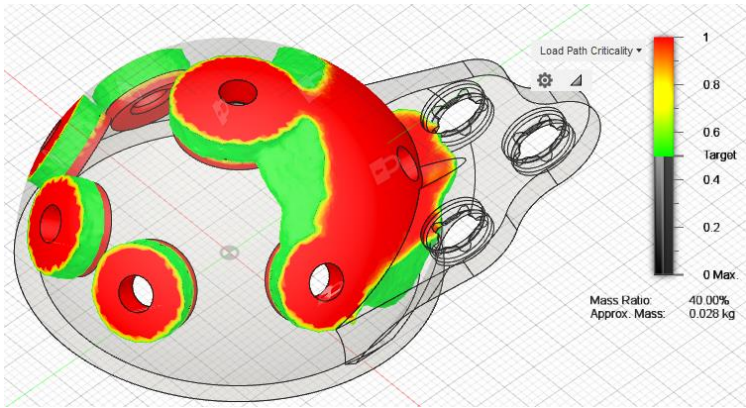


Рис. 3.2.6 – Результат проведення оптимізації форми
Рис. 3.2 – Етапи топологічної оптимізації

Після прорахунку форми залишаємо тільки частину, яка сприймає навантаження. При регулюванні повзунка справа можна регулювати які межі навантаження буде показувати на моделі. На основі отриманих даних будуємо нову модель, яка буде мати зменшену масу, але при цьому зберігатиметься міцність конструкції (рис. 3.3).

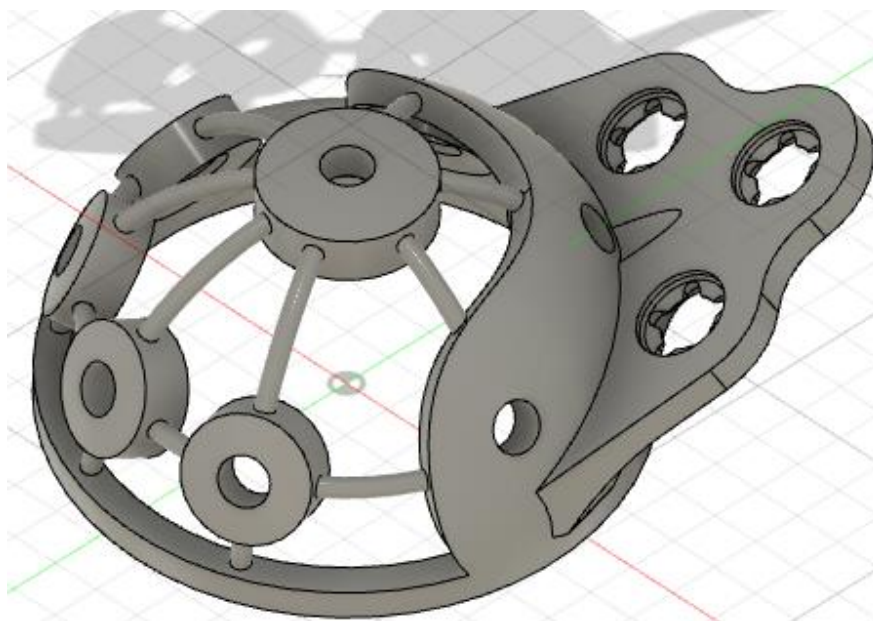


Рис. 3.3 – Модель з оптимізованою топологією

В результаті було отримано оптимізовану деталь, яка могла повністю виконувати задачі вихідної, при цьому маючи меншу масу. Міцність конструкції при цьому не змінилась. Для підтвердження цього проведено симуляцію, в результаті якої було встановлено, що оптимізована конструкція може витримати необхідні навантаження (рис. 3.4).

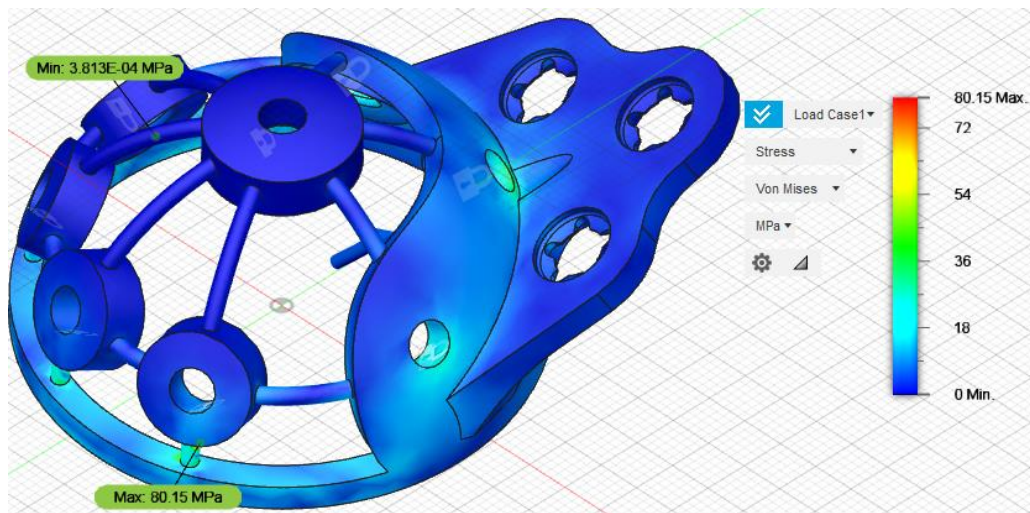


Рис. 3.4 – Перевірка моделі на міцність

Завдяки зменшенню ваги було зменшено кількість використаного матеріалу, що в свою чергу значно зменшує вартість виготовлення даного виробу.

3.2. Процес виготовлення ацетабулярної чашки

3.2.1. Отримання вихідних даних

Створення будь-якого імплантату починається з отримання вихідних даних – його необхідних розмірів та місце розташування при заміні. В ортопедії дані для створення ендопротезу отримують за допомогою аналізу зображень КТ (комп'ютерна томографія) або МРТ (магнітно-резонансна томографія) [16].

Комп'ютерна томографія – це один з сучасних методів діагностики різних захворювань, при якому відсутній контакт з поверхнею шкіри людини. В основі методу КТ лежить дія рентгенівських променів. Апарат обертається навколо людини і робить декілька знімків, які потім оброблюються на комп'ютері та розшифровуються лікарем. Комп'ютерна томографія (КТ) проводиться для діагностики внутрішніх органів, дихальних та кісткових систем людини. Найчастіше КТ використовують для виявлення точного розміщення травми.

Магнітно-резонансна томографія – це діагностика внутрішніх органів і тканин людини за допомогою ядерного магнітного резонансу. Пристрій МРТ дає можливість отримати якісні зображення досліджуваної частини тіла, а також всі

зміни, що відбувалися в ньому. Дане обстеження проводять з ціллю виявлення патологій в органах малого тазу, захворювань кровоносної та кісткової систем людини.

Множину зображень, отриманих за допомогою КТ/МРТ, аналізують, очищують від шуму та сегментують, після чого за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення створюють тривимірне зображення пошкодженої кістки (рис. 3.5). На основі даних зображень будують тривимірну модель досліджуваної кістки (рис. 3.6). Подальше проєктування імплантату відбувається саме з цією моделлю.

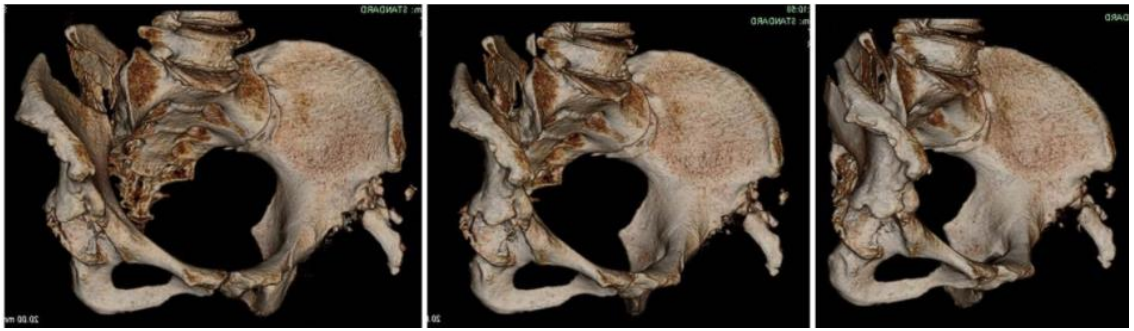


Рис. 3.5 – Тривимірний знімок кісток малого тазу [17]

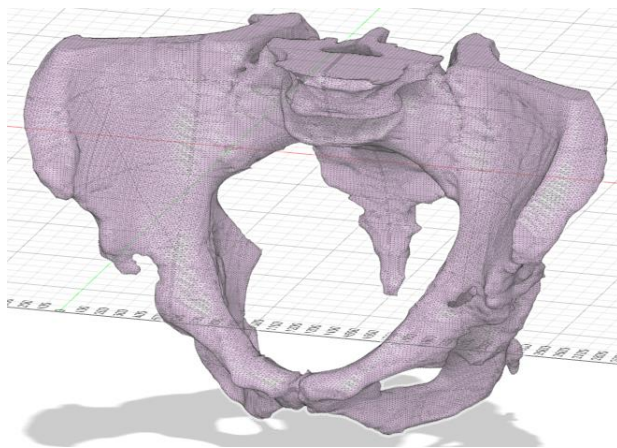


Рис. 3.6 – Тривимірна модель малого тазу

Після оброблення вихідних даних формується файл формату STL. Наступний крок – корекція недоліків моделі у спеціалізованих програмах, наприклад Autodesk Netfabb, після чого, в залежності від методу

прототипування, в програмі-слайсері створюється G-код, який відправляється на 3D принтер для друку необхідного тіла.

3.2.2. Створення тривимірної моделі імплантату та його прототипування

Після отримання вихідних даних, за допомогою CAD систем відбувається подальше проєктування ендопротезу.

Перед друком імплантату з металу має місце процес прототипування. При прототипуванні у CAD системі перевіряється сумісність моделі кульшового суглоба, який потребує заміни, з створеною моделлю ацетабулярної чашки (рис.3.7).

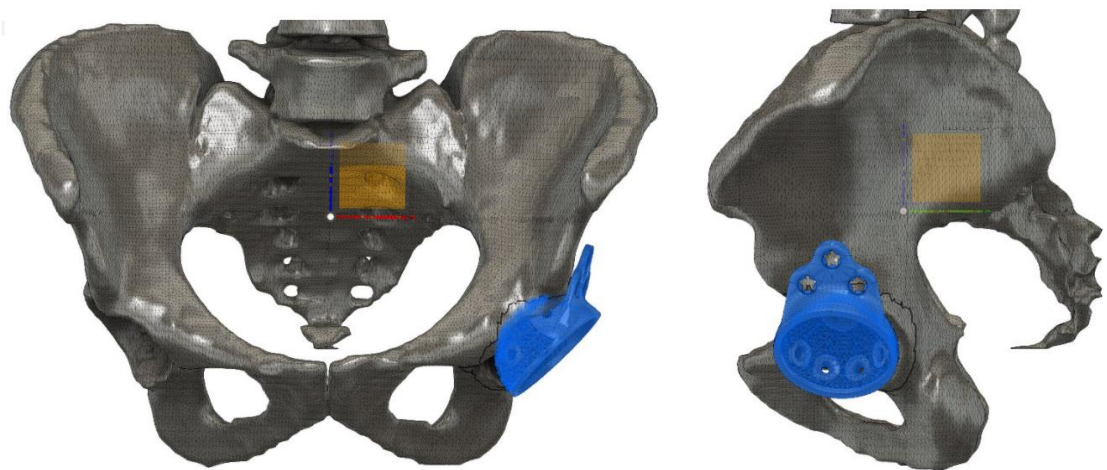


Рис. 3.7 – Прототипування імплантату в програмі Fusion 360

Ще один вид прототипування - ендопротез друкується з пластику для перевірки його сумісності на попередньо надрукованій моделі пошкодженої кістки. Завдяки даному етапу, за необхідності, можна провести корекцію конструкції імплантату, або змінити її повністю, що застраховує від друку неподходящого імплантату з дорогого титану та зайвих витрат.

3.3.3. Друк ендопротезу на 3D принтері

Перед друком імплантату потрібно змінити структуру його корпусу на сітчасту. Для цього використано програму Autodesk Netfabb із зручним модулем Lattice Commander для генерації сітчастих структур. Етапи побудови трабукулярної сітки показано на рис. 3.8.

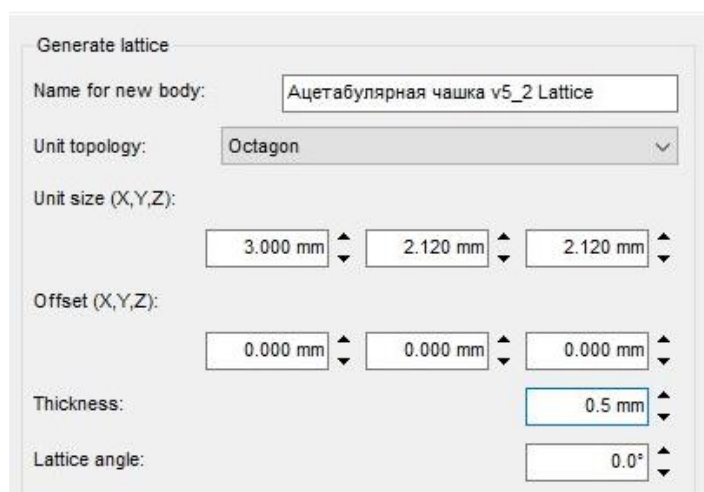


Рис. 3.8.1 – Відкриваємо STEP-файл імплантату та генеруємо сітчасту структуру корпусу командою Modify – Lattice Commander. В вікні налаштувань сітки вибираємо октагональну форму топологічної одиниці сітки та задаємо його необхідні розміри

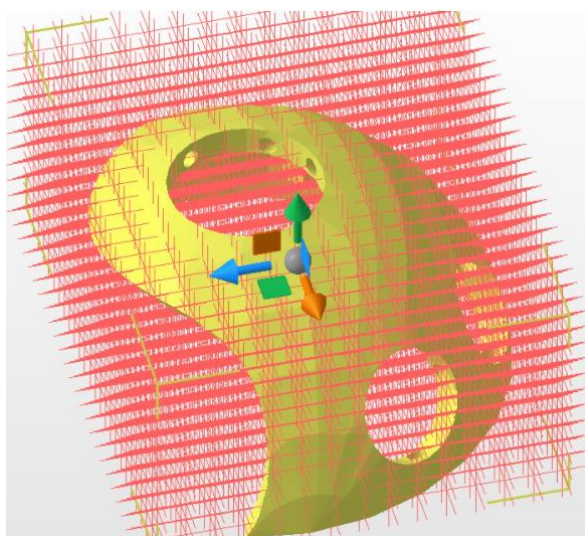


Рис. 3.8.2 – Після задання розмірів, корпус, який піддається модифікації, буде пересікати множина площин, які формують структуру майбутньої сітки

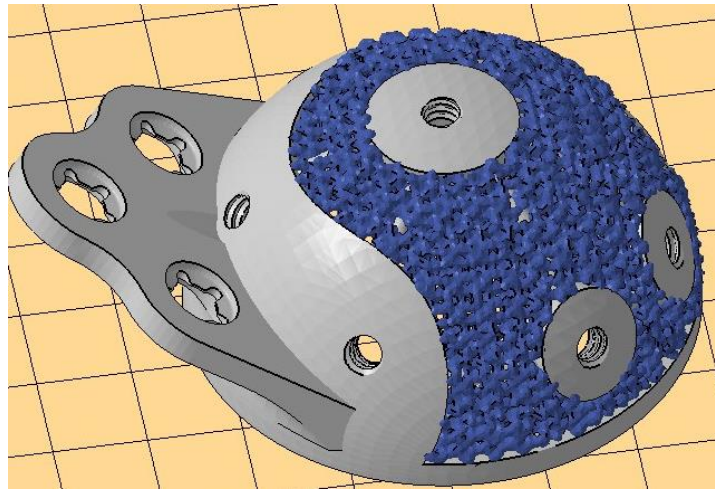


Рис. 3.8.3 – Після завершення генерації сітки буде отримано корпус з сітчастою структурою, який з'єднуємо з каркасом імплантату

Рис. 3.8 – Етапи створення трабекулярної сітки в програмі Autodesk Netfabb

Після побудови сітки в Autodesk Netfabb, модель чашки у файлі з форматом STL відправляється у програму-слайсер. В даній програмі деталь готується до 3D друку - Прикладами таких програм є Ultimaker Cura для створення прототипів з поліетилену, та Materialise Magics для друку ацетабулярної чашки з титану.

Для симуляції 3D друку використовується програма Ultimaker Cura від нідерландської компанії Ultimaker, та Materialise Magics від бельгійського гіганта Materialise. Особливістю останньої є повний контроль процес вирощування імплантату, починаючи від побудови підтримок та задання параметрів, та закінчуючи повним контролем процесу друку.

В якості матеріалу для виготовлення ацетабулярної чашки було вибрано сплав ВТ6. Принтер, на якому буде виконуватись побудова - SLM 280 HL від SLM Solution (рис. 3.9).

SLM 280 2.0 – вдосконалена версія установки селективного лазерного плавлення металевих порошків. Застосовується для одиничного і

дрібносерійного виробництва складних металевих виробів з нержавіючої та інструментальної сталі, алюмінієвих, титанових сплавів, титану, інконель, кобальт-хрому [18]. Базова версія SLM 280 HL з 400 Вт лазером опціонально може оснащуватися додатковими 400-ватним або 1000-ватним лазером. Процес побудови виробів повністю автоматизований і не вимагає присутності оператора після запуску машини. SLM 280 2.0 оснащена системою пожежо-і вибухобезпеки для гарантованого захисту при побудові виробів з реактивних порошків класу D.



Рис. 3.9 – Зовнішній вигляд принтера SLM 280 HL

Залежно від комплектації пристрою коливається і рівень якості відтворення. Розробники пропонують три варіанти конфігурації 3D принтера SLM 280 HL

- З одним лазером, потужністю 400 або 700 Вт;
- З двома лазерами, потужністю 700 і 1000 Вт;
- З чотирма лазерами (два лазера по 400 Вт і два по 700 Вт).

Крім того, відкрита система програмного забезпечення SLM 280 HL допускає безліч варіантів для оптимізації виробничого процесу відповідно до індивідуальних вимог до відтворення виробів. А за рахунок запатентованої системи подачі порошкового матеріалу швидкість друку скорочується в рази.

Таким чином, 3D принтер SLM 280 HL ідеально підходить для виготовлення окремих металевих компонентів, прототипів, кінцевих виробів і дрібносерійного виробництва. Технічні характеристики даного принтера наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Технічні характеристики принтеру SLM 280 HL

Область побудови	280 x 280 x 365 мм ³
Оптичні конфігурації (кількість волоконних лазерів)	Один (1x 400 Вт), Два (2x 400 Вт), Один (1x 700 Вт), Два (2x 700 Вт), Подвійний (1x 700 Вт та 1x 1000 Вт)
Товщина шару	20 – 75 мікрон
Мін. розмір друкованого об'єкту	150 мікрон
Діаметр фокусування променя	80 – 115 мікрон
Швидкість експонування	15 м/с
Витрата захисного газу при побудові Ar / N ₂	2,5 л / хв
Витрата захисного газу при продувці (початок роботи) Ar / N ₂	1700 л
Витрата стисненого повітря ISO 8573-1	18 л / хв. при 1,5 бар
Підтримувані матеріали	Сталь, алюміній, титан, кобальт-хром, нікель
Швидкість друку	До 55 см ³ /год

Після розміщення моделі ацетабулярної чашки на платформі, задаємо принтер, на якому буде відбуватись симуляція, матеріал виробу та необхідні параметри його друку (рис. 3.10), після чого будуємо підтримки.

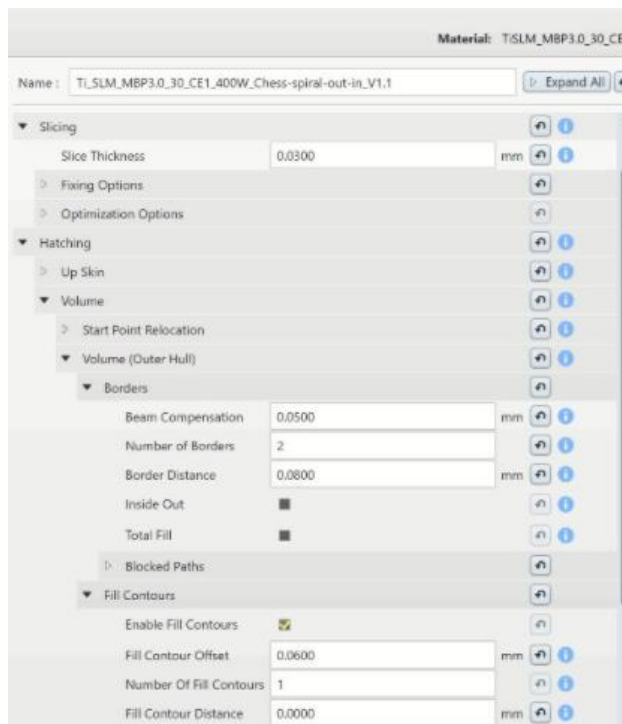


Рис. 3.10 – Вікно параметрів друку в Materialise Magics

Після налаштувань принтеру та матеріалу друку програма нарізає виріб на шари, генерує результат друку, після чого можна побачити як буде виглядати виріб після друку. Для демонстрації пошарового друку виробу використано програму Ultimaker Cura. Регулюючи повзунок можна вибрати необхідний надрукований шар виробу (рис. 3.11).

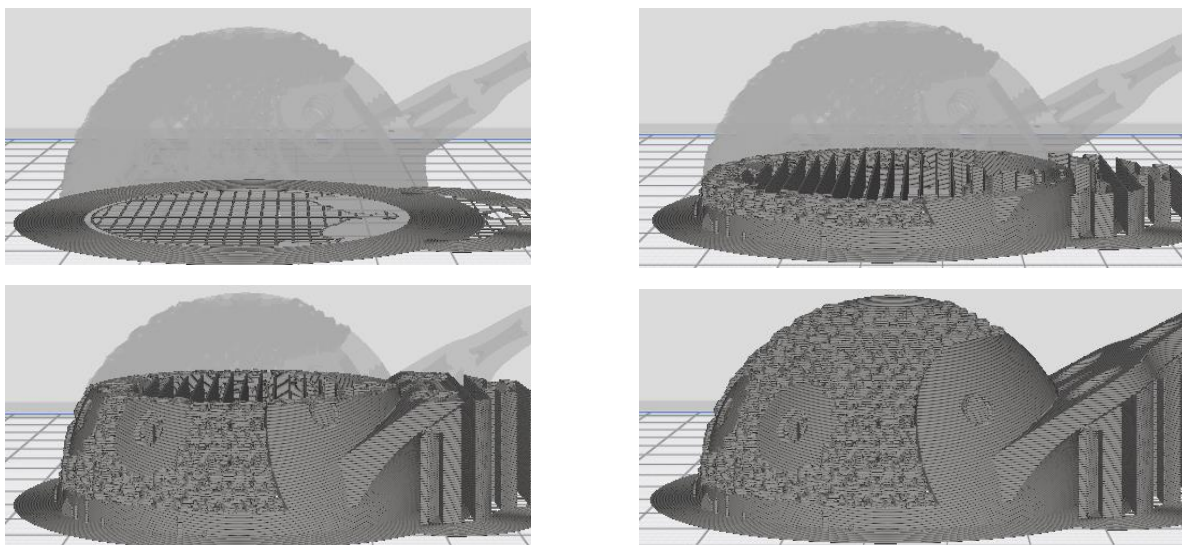
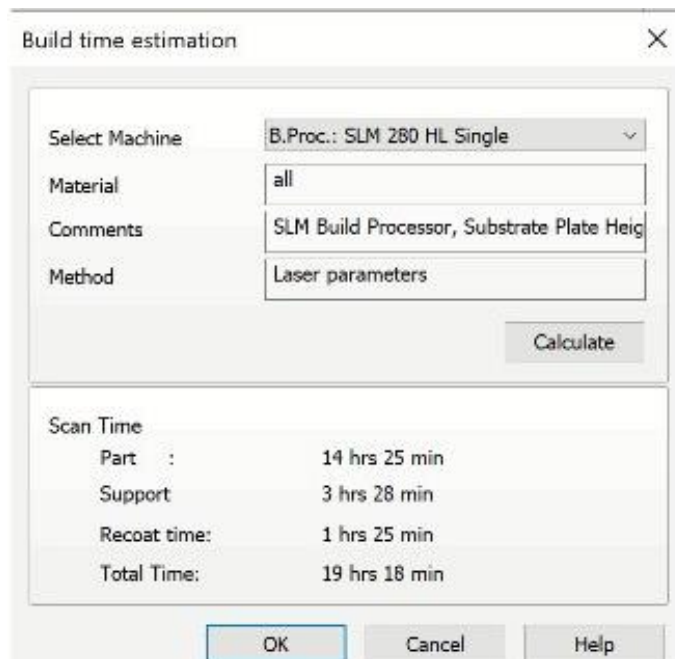


Рис. 3.11 – Симуляція друку прототипу в Ultimaker Cura

Після обрахунку програмою шарів побудови можна дізнатись точний час на виготовлення деталі (рис. 3.12).



Scan Time	
Part :	14 hrs 25 min
Support	3 hrs 28 min
Recoat time:	1 hrs 25 min
Total Time:	19 hrs 18 min

Рис. 3.12 – Вікно з оцінкою часу, що витрачається на побудову

Передбачено, що ацетабулярна чашка буде виготовлятися партіями, тобто серійно, тому буде доцільніше завантажити камеру 3D принтеру максимальною кількістю деталей. Це допоможе заощадити час, затрачуваний на обслуговування принтера, завдяки чому знизяться економічні та часові витрати. Приклад завантаження камери принтера для серійного виробництва показано на рис. 3.13.

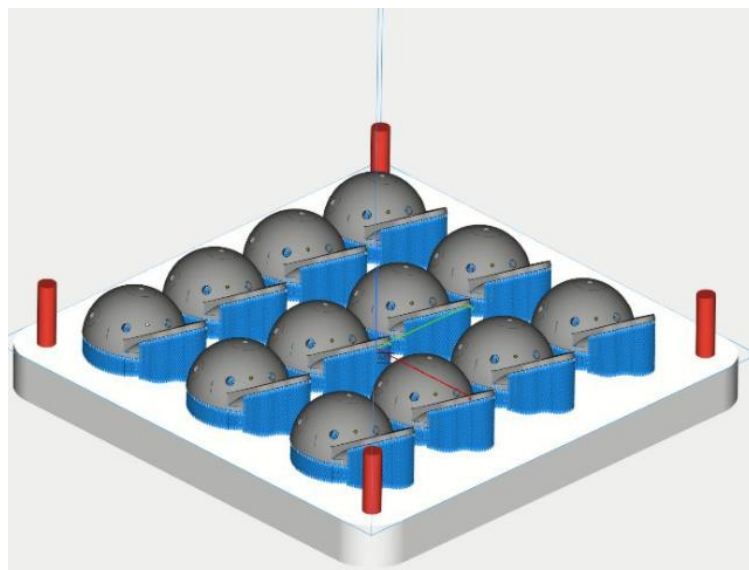


Рис. 3.13 – Завантаження принтера при серійному виробництві

3.3. Постобробка імплантату

Постобробка призначена для того, щоб надати виробу його кінцеву форму та видалити весь лишній матеріал, який залишився після 3D друку. Без постобробки виготовлений імплантат неможливо буде використовувати для заміни кульшового суглобу.

Постобробка надрукованої ацетабулярної чашки складається з наступних етапів:

- відпуск у печі;
- видалення підтримок;
- очищення піскоструєм;
- оброблення отворів;
- нарізання різьби;
- шліфування;
- очищення в ультразвуковій ванні.

Операція відпуску – термічна обробка сплаву титану, яка полягає в нагріванні імплантату до температури, нижчої за критичну точку, витримуванні чашки при цій температурі та наступному охолодженні з заданою швидкістю. Температура відпуску титанового сплаву ВТ6 дорівнює 600°C, час витримування – 40 хвилин, охолодження проводиться разом із піччю. Ціллю відпуску є підвищення в'язкості та пластичності титанового сплаву, зниження його твердості та зменшення внутрішніх напружень.

Після операції відпуску надрукований імплантат видаляється від платформи. Наступним кроком є механічне видалення підтримок, які зазвичай просто відпиляють. Після видалення підтримок надрукований виріб уже приймає бажані форми (рис. 3.14).

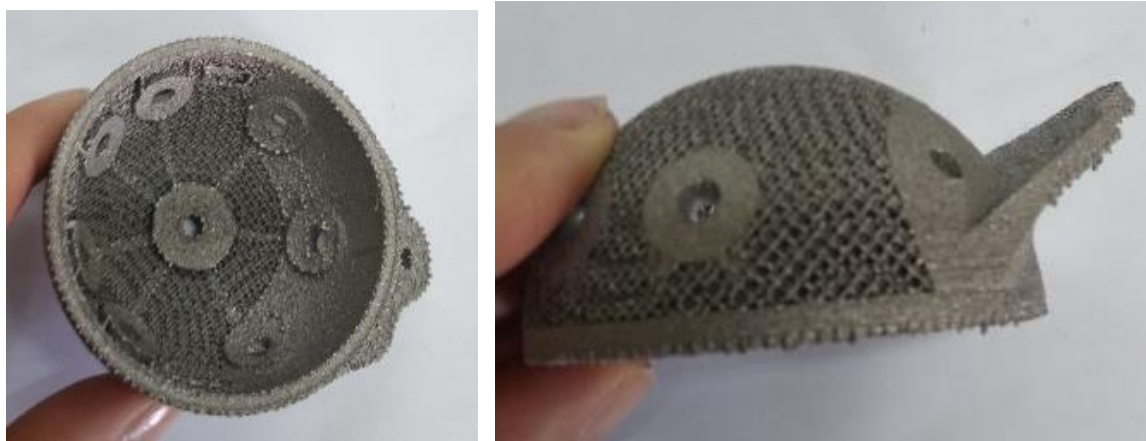


Рис. 3.14 – Вигляд виробу після видалення підтримок

Наступною операцією є очищення виробу піскоструєм – абразивоструйним апаратом, який очищає поверхні деталі шляхом прискорення абразивних частинок енергією стисненого повітря. Завдяки такому очищенню з поверхонь імплантату видаляються заусениці, залишені після видалення підтримок, а з сітчастої структури корпусу видаляються частинки, які утворились внаслідок механічного видалення підтримок та залишились після друку на 3D принтері.

Тепер необхідно провести обробку отворів імплантату традиційними методами, а саме – розсвердлювання та нарізання різьби. Режими різання для цих операцій обираємо згідно рекомендацій [19]

Після виконання механічної обробки ацетабулярну чашку поміщають для фінішного очищення в ультразвукову ванну. Даний прилад створює коливання високої частоти, що в свою чергу утворює вакуумні бульбашки. Відбувається процес кавітації – бульбашки вибухають, утворюючи високоефективні коливання тиску, завдяки чому відбувається процес очищення деталі. Ефективність такої чистки становить 80-100%, а виріб після неї достатньо висушити або протерти ганчіркою.

3.3. Симуляція фрезерування ацетабулярної чашки

Створюємо 3D модель, за якою на верстаті з ЧПК із заготовки буде виготовлено ацетабулярну чашку (рис. 3.15). Матеріал заготовки – титан ВТ6.

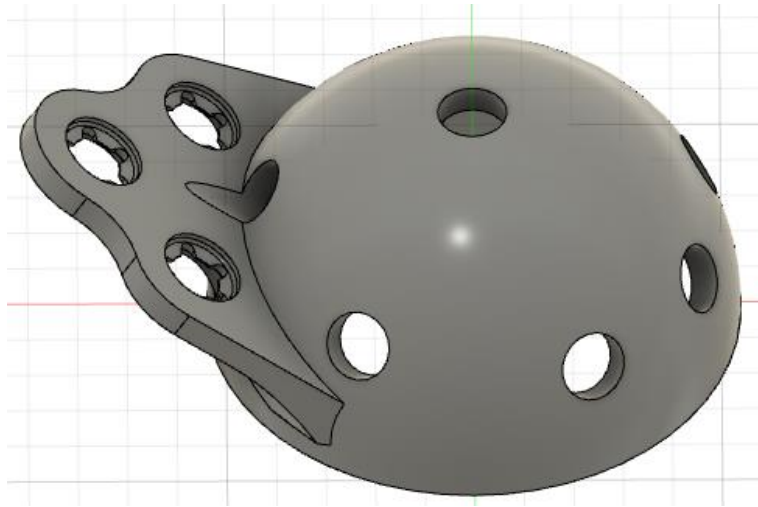


Рис. 3.15 – 3D модель ацетабулярної чашки

В якості САМ системи використовувався САМ модуль системи Autodesk Inventor, основні елементи розрахунку програми для ЧПК наведені на рис. 3.16.

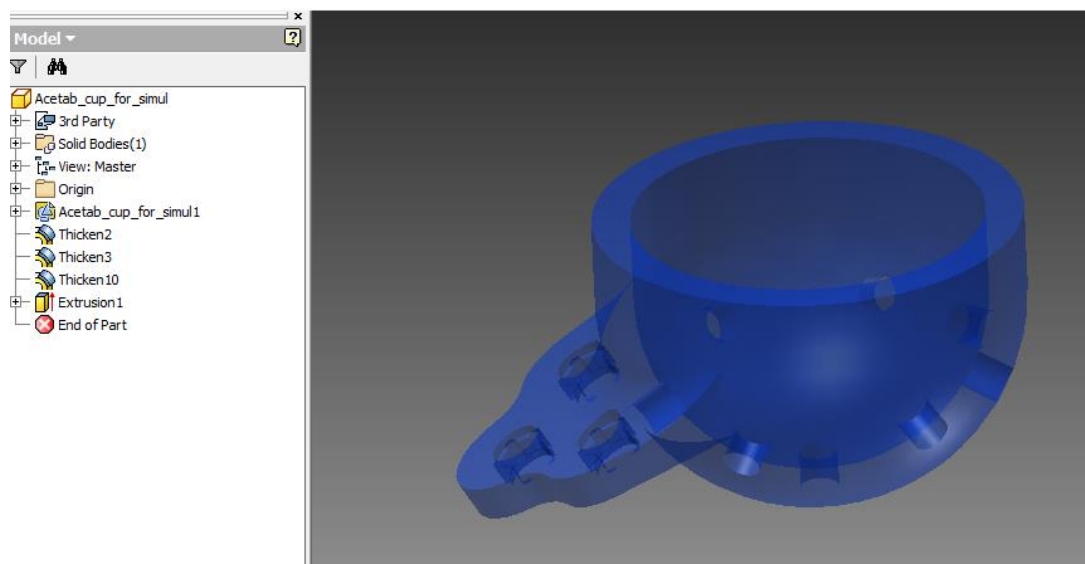


Рис. 3.16.1 – Додаємо припуски на обробку

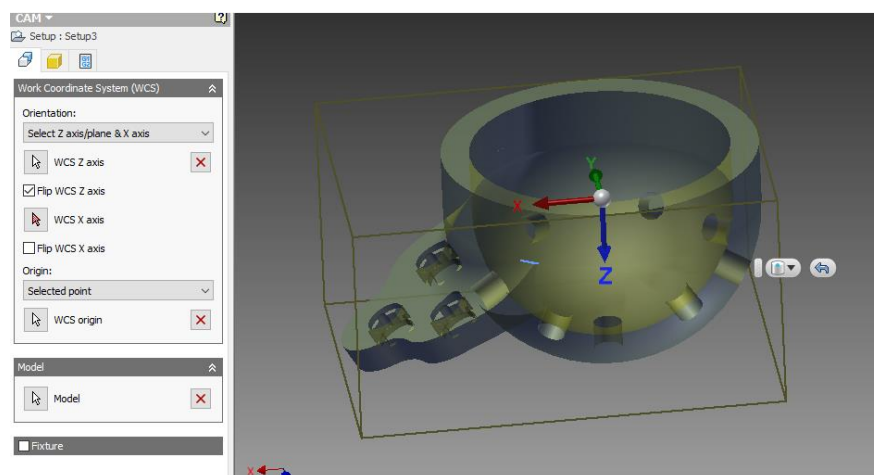


Рис. 3.16.2 – Створюємо setup, заготовка - по параметрах деталі, координати виставляємо по майбутній базі

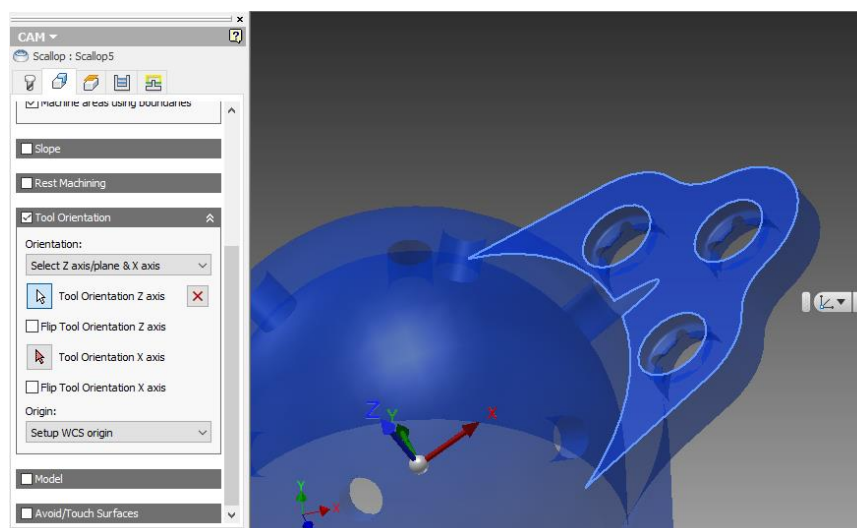


Рис. 3.16.3 – Після перебазування система координат має наступний вигляд. Нуль починається з центру бази

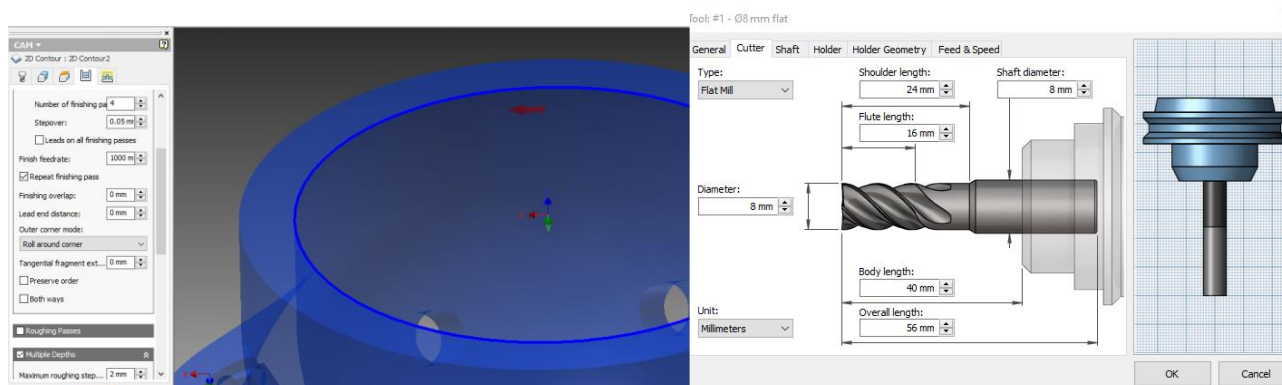


Рис. 3.16.4 – Готуємо базу

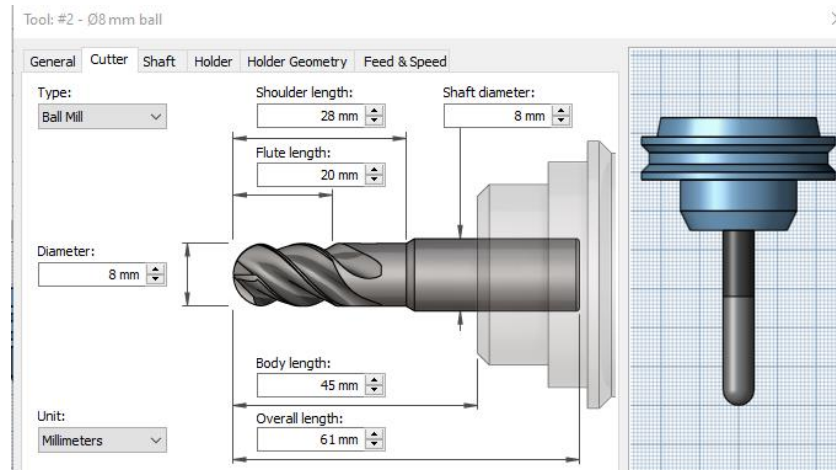


Рис. 3.16.5 – Без переустановки, щоб уникнути похибки базування і зекономити час відфрезеруємо внутрішню поверхню чашки. Для цього використовуємо фрезу зі сферичним кінцевиком

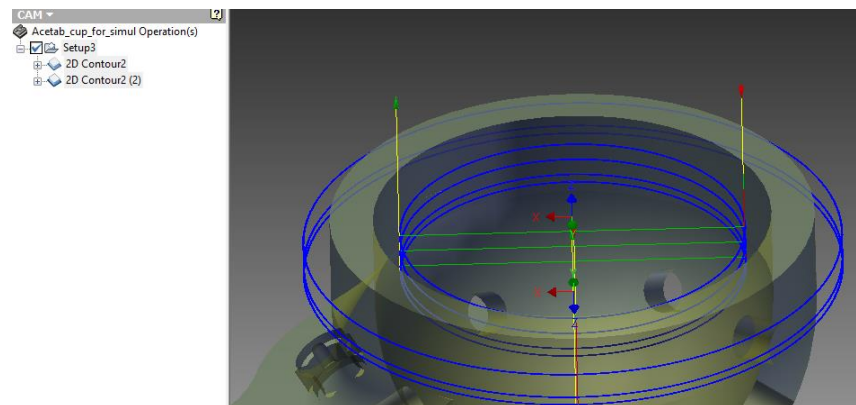


Рис. 3.16.6 – Кожна операція після зняття основного припуску передбачає ще кілька проходів тонкого точіння, для отримання більш якісної бази

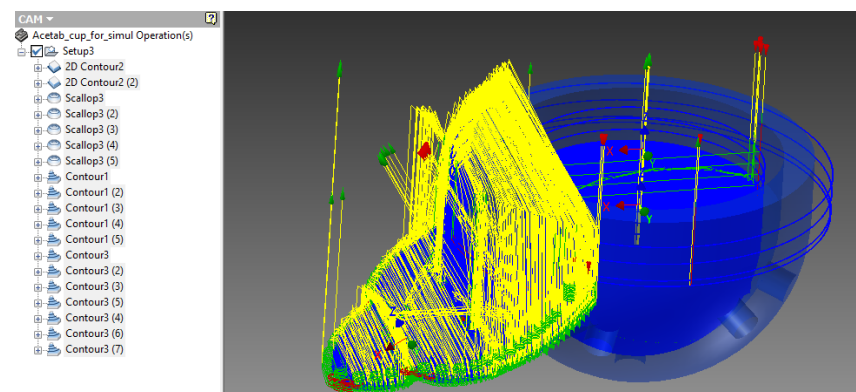


Рис. 3.16.7 – Після підготовки бази і обробки всіх поверхонь перевстановлюємо заготовку іншим боком в цанговий зажим

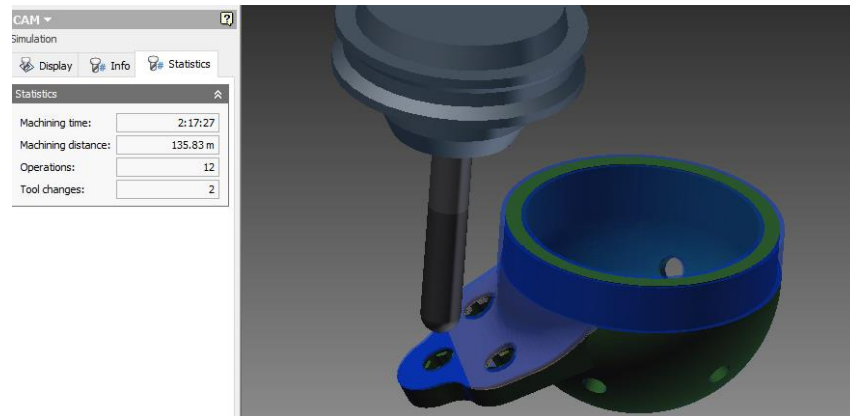


Рис. 3.16.8 – На даному етапі отримуємо машинний час 2:17:27, готову базу і внутрішню поверхню сфери після тонкого фрезерування

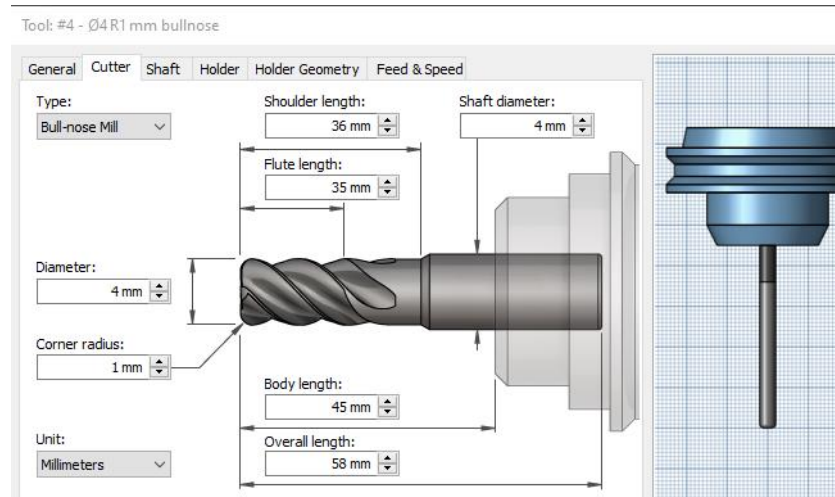


Рис. 3.16.9 – Обираємо фрезу для оброблення отворів

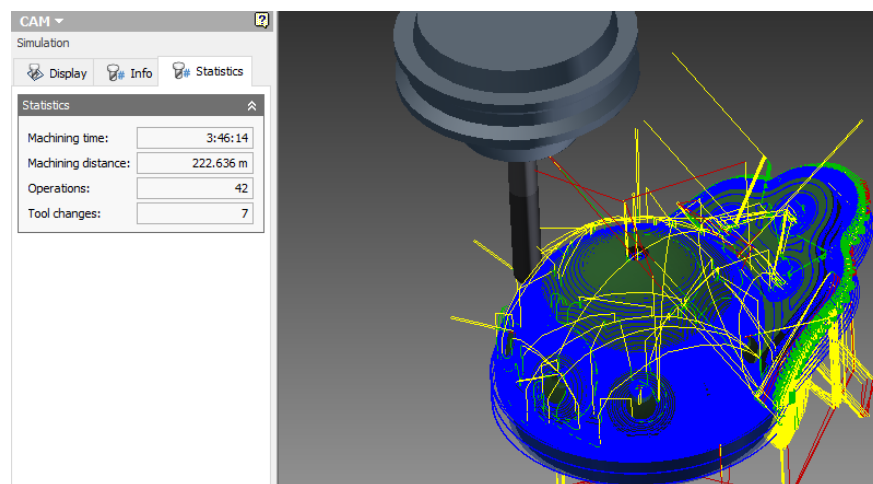


Рис. 3.16.10 – Результати обробки

N23 M9	N685965 G0 Z33.888
N24 T1 D1	N685966 G1 Z29.888 F1000
N25 M6	N685967 G1 Z-2.4 F333.3
N26 T2	N685969 G1 X16.711 Y-27.032 Z-2.494
N27 S5000 M3	N685970 G1 X16.7 Y-27.013 Z-2.585
N28 G54	N685971 G1 X16.681 Y-26.982 Z-2.672
N29 CYCLE800(1,"",0,27,0,0,0,0,0,180,0,0,0,-1)	N685972 G1 X16.656 Y-26.94 Z-2.753
N30 G0 X-19.828 Y0	N685973 G1 X16.625 Y-26.887 Z-2.824
N31 G0 Z25	N685974 G1 X16.589 Y-26.826 Z-2.885
N32 M8	N685975 G1 X16.548 Y-26.757 Z-2.935
N33 G0 Z15	N685976 G1 X16.503 Y-26.682 Z-2.971
N34 G1 Z13 F1000	N685977 G1 X16.457 Y-26.603 Z-2.993
N35 G1 Z8 F333.3	N685978 G1 X16.409 Y-26.522 Z-3
N36 G17	N685979 G1 X16.103 Y-26.006 F1000
N37 G3 X0 Y19.828 Z8 CR=-19.828 F1000	N685981 G3 X15.281 Y-25.796 Z-3 CR=0.6
N39 G3 X-19.828 Y0 Z8 CR=19.828	N685983 G2 X15.281 Y25.796 Z-3 CR=-29.982
N41 G3 X19.878 Y0 Z8 CR=19.853	N685985 G3 X16.103 Y26.006 Z-3 CR=0.6
N43 G3 X-19.878 Y0 Z8 CR=19.878	N685986 G1 X16.409 Y26.522
N45 G3 X19.928 Y0 Z8 CR=19.903	N685988 G1 X16.457 Y26.603 Z-2.993
N47 G3 X-19.928 Y0 Z8 CR=19.928	N685989 G1 X16.503 Y26.682 Z-2.971
N49 G3 X19.978 Y0 Z8 CR=19.953	N685990 G1 X16.548 Y26.757 Z-2.935
N51 G3 X0 Y-19.978 Z8 CR=-19.978	N685991 G1 X16.589 Y26.826 Z-2.885
N53 G3 X-19.978 Y0 Z8 CR=-19.978	N685992 G1 X16.625 Y26.887 Z-2.824
N55 G3 X19.978 Y0 Z8 CR=19.978	N685993 G1 X16.656 Y26.94 Z-2.753
N56 G1 X-19.828	N685994 G1 X16.681 Y26.982 Z-2.672
N57 G1 Z6 F333.3	N685995 G1 X16.7 Y27.013 Z-2.585
N59 G3 X0 Y19.828 Z6 CR=-19.828 F1000	N685996 G1 X16.711 Y27.032 Z-2.494
N61 G3 X-19.828 Y0 Z6 CR=19.828	N685997 G1 X16.715 Y27.039 Z-2.4
N63 G3 X19.878 Y0 Z6 CR=19.853	N685998 G0 Z43.888
N65 G3 X-19.878 Y0 Z6 CR=19.878	
N67 G3 X19.928 Y0 Z6 CR=19.903	
N69 G3 X-19.928 Y0 Z6 CR=19.928	N686000 G0 SUPA Z0 D0
N71 G3 X19.978 Y0 Z6 CR=19.953	N686001 M30

Рис. 3.16.11 – Частина отриманої керуючої програми для ЧПК в G кодах

Рис. 3.16 – Основні елементи розрахунку програми для ЧПК

4.2. Технологія виготовлення ацетабулярної чашки

Наведемо технологічні процеси виготовлення ацетабулярної чашки адитивними та традиційними методами.

Технологічні процеси виготовлення адитивним виробництвом (AB):

- створення тривимірної моделі ацетабулярної чашки;
- створення G-коду;
- друк в виробу в камері 3D принтеру;
- термічний відпуск;
- видалення підтримок;
- очищення піскоструєм;
- розсвердлювання отворів;
- нарізання різьби;

- очищення а ультразвуковій ванні.

На виході ми отримуємо ацетабулярну чашку масою 60 грам.

Технологічні процеси виготовлення традиційними методами виробництва:

- заготовка – виливок;
- фрезерування бази;
- фрезерування внутрішньої поверхні чашки та козирка;
- кріплення в цанзі ;
- фрезерування отворів в чашці;
- фрезерування площини козирка;
- фрезерування зовнішньої поверхні чашки;
- відрізання;
- віброабразивна обробка;
- нарізання бобишок;
- нарізання різьби в бобишках;
- нагрівання деталі;
- пресування бобишок в отвори чашки;
- титаново-плазмове напилення.

На виході отримуємо ацетабулярну чашку, виготовлену традиційними методами виробництва. Вага виробу – 71 грам.

Ацетабулярна чашка має складну внутрішню поверхню, через що обробка навіть на 5-осьовому верстаті стає неможливою. Через це, виготовлення ацетабулярної чашки традиційними методами – комплексне, чашка та бобишки виготовляються окремо, після чого з'єднуються з натягом. Для побудови штучної шорсткості поверхні передбачено додаткову операцію – титаново-плазмове напилення, завдяки чому значно зростає остеоінтеграція імплантата з кістковою тканиною.

Висновки. Порівнявши два методи виробництва, адитивне та традиційне, можна зробити висновок, що АВ набагато краще показує себе при виготовленні ендопротезів – виготовлення стає в рази простішим. Завдяки можливості побудови сітчастої структури – вироби, виготовлені методом АВ набагато легші, порівняно з виробами, виготовленими традиційними методами, завдяки чому витрачається значно менше матеріалу на побудову імплантату, а здатність імплантату до остеоінтеграції зростає. Кількість технологічних операцій при адитивному виготовленні на порядок менша, ніж при традиційному виготовленні, тобто і час виготовлення набагато менший. Підтримки, що відрізаються від деталі можна після переробки знову використовувати для друку, що робить АВ – безвідходним виробництвом.

4. МАРКЕТИНГОВИЙ АНАЛІЗ

4.1. Маркетинговий аналіз

Кількість ендопротезувань кульшового суглоба зростає щороку в цілому світі. В 2010 році кількість первинних ендопротезувань у світі сягнула 253 тис. на рік, ревізійних – 48 тис. та продовжує постійно рости. Очікується, що уже в 2030 році ці цифри зростуть до 572 тис. первинних операцій та 97 тис. для ревізійних відповідно. Співвідношення первинних та ревізійних в Україні становить 10:1, та приблизно 5:1 в країнах Західної Європи. В таблиці 4.1 показано інформацію про стан ревізійного та складного протезування ендопротезування в Україні за рік.

Таблиця 4.1 – кількість ревізійного оперативного втручання за рік

Назва оперативного втручання	Серійність виробництва	Назва виробу	Середня вага, гр	Потреба в рік	Реальна кількість операцій в рік	Реалізована потреба	Вага в рік, гр
Ревізійне ендопротезування тазостегнового суглобу	Так	Ревізійна западина	250	4000	500	13%	275 тис.
	Так	Ревізійна ніжка	250				
Складне протезування та остеосинтез	Ні	Індивідуальні імплантати	300	1000	15	2%	4500

Досі в Україні немає ні одної фірми, яка займається друком металевих медичних імплантатів, а виготовлення всіх ендопротезів виконувалось іноземними фірмами, через що ціни на них були суттєво підвищені.

Реалізована потреба в реалізованому ендопротезуванні складає лише 13%, що спричинено великою вартістю виготовлення імплантату – населення не спроможне заплатити настільки велику суму. Виготовлення ацетабулярної чашки зі сплаву титану ВТ6 за кордоном коштує аж 1500 доларів (42 500 грн).

Опишемо зміст ідеї, можливі напрямки застосування та вигоду майбутнім споживачам (табл. 4.2) [20].

Таблиця 4.2 – опис ідеї стартап-проєкту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
Основна ідея даного стартап-проєкту – початок друку медичних металевих імплантатів в Україні	Ортопедична хірургія, ендопротезування	Реалізація даної ідеї дозволить створювати імплантати, набагато дешевші за ендопротези, виготовлені за кордоном, завдяки чому вони стануть доступніші для більшої кількості населення.

Тепер проведемо аналіз потенційних техніко-економічних переваг ідеї порівняно з пропозиціями потенційних конкурентів. На території України ще немає фірм, які спеціалізуються на друці медичних металевих імплантатів, тому порівнювати будемо з іноземними конкурентами, які постачають свої ендопротези. Друковані вироби в моєму проєкті не будуть відрізнятись по якості імплантатів конкурентів, проте мають величезну перевагу в ціні.

Визначимо показники, що мають гірші (W), аналогічні (N) та сильніші значення при порівнянні з потенційними конкурентами (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 – визначення слабших, нейтральних та сильних характеристик ідеї проєкту

№	Техніко-економічні характеристики	(потенційні) товари конкурентів				W	N	S
		Мій проєкт	Конкурент 1	Конкурент 2	Конкурент 3			
1	Вартість	Друкування ендопротезів в Україні	Biomet (США)	Waldemar Link	Mathys (Швейцарія)	-	-	+
2	Якість					-	+	-
3	Логістика					-	-	+
4	Технічні обмеження					+	-	-

Щоб спланувати напрямки розвитку проєкту з урахуванням стану ринкового середовища, потреб потенційних клієнтів та пропозицій проєктів конкурентів необхідно визначити ринкові можливості проєкту під час його ринкового впровадження та ринкові загрози, які можуть перешкоджати реалізації проєкту (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Попередня характеристика потенційного ринку

№	Показники стану ринку	Характеристика
1	Кількість головних гравців	На території України конкуренти в сфері виготовлення медичних ендопротезів відсутні, проте наявна величезна кількість іноземних гравців
2	Загальний обсяг продаж, грн/ум.од	Загальний обсяг продаж імплантатів для ревізієвих операцій складає 500 од. в рік, що є лише 13% від потреби. Вартість виготовлення ацетабулярної чашки на кордоном - 1500\$ (42 500 грн)

3	Динаміка ринку (якісна оцінка)	Зростає
4	Наявність обмежень для входу	Важкість отримання сертифікації на дозвіл виробництва медичних імплантатів,
5	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	Вимоги до стандартизації за міжнародними документами, вимоги до сертифікації виробництва

Визначимо потенційні групи клієнтів, їх характеристики, та сформуємо орієнтовний перелік вимог до товару для кожної групи (табл. 4.5).

Табл. 4.5 – Характеристика потенційних клієнтів стартап-проєкту

№	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія	Відмінності у поведінці різних потенційних груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
1	Потреба в медичних імплантатах за доступною ціною	Центри травматології, ортопедії та ендопротезування, профільовані лікарні інститутів	Вимоги до точності друку та якості імплантату, швидкість отримання готового ендопротезу з моменту замовлення	До продукції: точність, якість, доступна ціна До компанії-постачальника: гарантія, швидкість виготовлення.
2	Терміновість виготовлення імплантату			

Після визначення потенційних клієнтів стартап-проєкту доречно провести аналіз ринкового середовища (табл. 4.6 та 4.7)

Таблиця 4.6 – Фактори загроз

№	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1	Фінансові загрози	Несвоєчасні оплати, скачки валют, проблеми в економіці країни	Планування витрат, формування фінансових резервів
2	Макроекономічні кризи	Під час кризи знижується покупна спроможність населення, росте рівень інфляція	Планування витрат, формування фінансових резервів
3	Реалізація	Важкість отримання відповідної сертифікації на виготовлення медичних імплантатів	Отримання відповідної сертифікації
4	Слаба відомість на ринку	Вихід на ринок нового гравця, про якого нічого не відомо в перший час не матиме довіри споживачів	Розширення реклами, аналіз відгуків від споживачів

Таблиця 4.7 – Фактори можливостей

№	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1	Відмінна якість продукції	При виготовленні відмінної продукції її відносно невеликій вартості буде рости рентабельність	Утримування відносно невеликої ціни на товар, завдяки чому можна досягти отримання максимального прибутку

2	Розширення ринку	Розширення ринку по своїй території України	Збільшення масштабів виробництва, збільшення рівня інвестицій
3	Вихід на міжнародний ринок	Розширення ринку за межі території України	Збільшення масштабів виробництва, збільшення рівня інвестицій

Зробимо висновок щодо принципової можливості роботи на ринку (табл. 4.8).

Таблиця 4.8 – аналіз конкуренції за М. Портером

Складові аналізу	Прямі конкуренти в галузі	Потенційні конкуренти	Постачальники	Клієнти	Товари-замінники
	Іноземні виробники медичних ендопротезів	Компанії, які займаються перепродажем імплантатів	Виробник порошку титанового сплаву ВТ6 для друку	Збільшення можливостей	Ендопротези іноземних конкурентів
Висновки	Виготовлення якісних імплантатів, за мінімальні строки	Відносно невелика ціна та висока якість дозволить швидко вийти на ринок	Ціна за порошок друкованого матеріалу на пряму впливає на кінцеву ціну імплантату	Аналіз відгуків від споживачів дозволить покращити продукцію та вплив на ринок	Необхідність винайдення своєї родзинки в продукції перед початком запуску проекту

Визначимо та обґрунтуємо перелік факторів конкурентоспроможності (табл. 4.9).

Таблиця 4.9 – Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування
1	Якість	Висока якість друкованих імплантатів, яка не поступається якості іноземних імплантатів, що дозволить стабільно утримувати місце на ринку.
2	Вартість	Невисока, порівняно з іноземними конкурентами, ціна, завдяки чому ендопротезування стане доступнішим для більшого кола споживачів, і реалізована потреба в первинній та ревізійній операціях значно зросте.
3	Різноманітність конструкцій	Завдяки адитивному виробництву, можна буде створювати не лише серійні вироби, а й індивідуальні імплантати, замовлені ортопедичними центрами.
4	Логістика	Завдяки реалізації проєкту в Україні можливості логістики набагато розширяться, що значною мірою пришвидшить отримання замовлень споживачами.

За визначеними факторами конкурентоспроможності (табл. 4.9) проаналізуємо сильні та слабкі сторони стартап-проєкту (табл. 4.10).

Таблиця 4.10 – Порівняння сильних та слабких сторін проєкту

№	Фактор конкурентної спроможності	Бали 1-20	Рейтинг товарів конкурентів у порівнянні з нашим						
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1	Якість	10				+			
2	Вартість	20	+						
3	Різноманітність конструкцій	10				+			
4	Логістика	18	+						

Складемо SWOT-аналіз на основі аналізу слабких та сильних сторін проєкту, його ринкових загроз та можливостей, (табл. 4.11).

Таблиця 4.11 – SWOT-аналіз стартап-проєкту

Сильні сторони: ціна, якість, логістика, конкурентна спроможність	Слабкі сторони: технічні обмеження, важкість отримання сертифікації
Можливості: висока якість продукції, розширення ринку, вихід на міжнародний ринок	Загрози: фінансові загрози, макроекономічні кризи, реалізація, слаба відомість на ринку

Тепер необхідно розробити ринкову стратегію проєкту. Для цього визначимо стратегії охоплення ринку та опишемо цільову групи потенційних споживачів (табл. 4.12).

Таблиця 4.12 – Вибір цільових груп потенційних споживачів

№	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів прийняти готовий продукт	Орієнтований попит в межах цільової групи	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу в сегмент
1	Центри травматології, ортопедії та ендопротезування	90%	1000 од/рік	10%	80%

Щоб працювати а обраному сегменті ринку потрібно сформувати стратегію розвитку проекту (табл. 4.13).

Таблиця 4.13 – Визначення базової стратегії розвитку

№	Обрана альтернатива розвитку проекту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентні спроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку
1	Виготовлення хірургічних інструментів	Вибірковий розподіл	Якість, точність, ціна	Маркетингова активізація

Наступний крок – вибір стратегії конкурентної поведінки (табл. 4.14), тобто способу дій проекту в боротьбі з конкурентами. Даний спосіб ґрунтується на проникненні в нові ринки, підвищення якості продукції щоб отримати конкурентні переваги.

Таблиця 4.14 – Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

№	Чи є проект "першопрохідцем" на ринку України?	Чи буде компанія шукати нових споживачів або забирати існуючих конкурентів?	Чи буде компанія копіювати основні характеристики товару конкурента	Стратегія конкурентної поведінки
1	Так	Так	Так	Пацієнтівна (нігієва)

На основі вимог потенційних споживачів до постачальника та до продукту, розробляється стратегія позиціонування, яка полягає у формуванні ринкової позиції проєкту (табл. 4.15). За даним комплексом асоціацій споживачі мають ідентифікувати проєкт на ринку.

Таблиця 4.15 – Визначення стратегії позиціонування

№	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкуренто-спроможні позиції власного startup-проєкту	Вибір асоціацій, які мають сформувати комплексну позицію власного проєкту
1	Якість	Стратегія концентрованого зростання	+	+-
2	Вартість		+	+
3	Логістика		+	+
4	Широкий спектр вибору		+	+
5	Популярність торгової марки		-	-

Підсумовуємо результати попереднього аналізу конкурентної спроможності товару та формуємо його маркетингову концепцію (табл. 4.16).

Таблиця 4.16 – Визначення ключових переваг концепції потенційного товару

№	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами
1	Якість	Якість згідно міжнародним нормам	Сертифікована якість, яка не поступається якості товарів конкурентів
2	Вартість	Ціна за ендопротези, яка буде набагато нижча, порівняно з іноземними конкурентами, що імпортують свої товари	Знижується вартість логістики, завдяки чому ціна значно знижується
3	Логістика	Виробництво буде відбуватись на території України, завдяки чому знижується ціна логістики, а тому і швидкість отримання товару замовником	Набагато менша ціна логістики, завдяки чому значно знижується вартість самого товару

Потенційний товар буде захищено від копіювання за допомогою відповідних патентів.

Визначимо цінові межі, якими необхідно керуватись при встановленні ціни на потенційний товар (табл. 4.17). Для прикладу обрано ацетабулярну чашку для ревізійної операції.

Таблиця 4.17 – Визначення меж встановлення ціни

№	Рівень цін на товари-замінники	Рівень цін на товари аналоги	Рівень доходів цільової групи	Верхня та нижня межа встановлення ціни на товар
1	40 000 грн	42 500 грн	-	25 000 – 30 000

Визначимо оптимальну систему збуту товару, в межах якого приймається рішення (табл. 4.18).

Таблиця 4.18 – Формування системи збуту

№	Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
1	Звична купівельна поведінка	Продаж продукції	Нульовий канал	Прямий збут

Остання складова маркетингової програми – розроблення концепції маркетингових комунікацій (табл. 4.19). Вона спирається на попередньо обрану основу для позиціонування та специфіку поведінки потенційних клієнтів.

Табл. 4.19 – Концепція маркетингових досліджень

№	Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування	Завдання рекламного повідомлення	Концепція рекламного звернення
1	Вимоги до якості та вартості товару, швидкість отримання товару	Чати, веб-сайти, виставки, прямі звернення	Якість, вартість, логістика	Донести до потенційного споживача інформацію про товар, переконати його в якості товару	«Рухаємось в майбутнє разом!»

У результаті проведеного startup-проєкту можна зробити висновок, що ринок готовий прийняти виготовлені ендопротези. Реалізована потреба в імплантатах складає лише 12% від потреби, що дає сенс в реалізації проєкту. Завдяки відсутності конкурентів можна швидко розширити межі ринку, а через малі затрати на логістику та відсутності націнки, ціни за одиницю товару будуть значно меншими, порівняно з іноземними аналогами. Проєкт дуже складний в реалізації через необхідність отримання сертифікації на виготовлення медичних виробів, проте як тільки цей рубіж буде подолано – ринок з радістю зустрінє продукцію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ІНТЕРНЕТ РЕСУРСІВ

1. Ti based biomaterials, the ultimate choice for orthopaedic implants / Geetha Manivasagam, Asokamani Rajamanickam, Ashok Gogia, A.K. Singh.. – 30 с.
2. Mohammed Maniruzzaman. 3D and 4D Printing in Biomedical Applications / Mohammed Maniruzzaman.. – 479 с.
3. И. А. Кирилова. Костная ткань как основа остеопластических материалов для восстановления костной структуры / И. А. Кирилова.
4. Типы эндопротезов тазобедренного сустава [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://altermedica.ru/typy-e-ndoprotezov-tazobedrennogo-sustava/>.
5. Офіційний сайт ЭРА-3D [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://era-3d.ru>
6. Какой эндопротез тазобедренного сустава самый лучший? Как выбрать эндопротез тазобедренного сустава? [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://travmaorto.ru/264.html>.
7. СЕЛЕКТИВНОЕ ЛАЗЕРНОЕ ПЛАВЛЕНИЕ (SLM) [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://3ddevice.com.ua/selektivnoe-lazernoe-plavlenie-metalla/>
8. Электронно-лучевая плавка [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: https://3dtoday.ru/wiki/EBM_print
9. Что такое поддержка в 3D-печати? [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.st3d.ru/blog/4-podderzhki/>
10. Role of implants surface modification in osseointegration: A systematic review / Yu Liu, Jörg Eschweiler, Björn Rath, Markus Tingart.. – 15 с.
11. Influence of the structural orientation on the mechanical properties of selective laser melted Ti6Al4V open-porous scaffolds / Volker Weißmann, Rainer Bader, Harald Hansmann, Nico Laufer.. – 23 с.
12. ГОСТ 19807-91 Титан и сплавы титановые деформируемые. Марки (с Изменением N 1).

13. TI-6AL-4V MATERIAL DATA [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.metalpowder.sandvik/en/products/metal-powder-alloys/titanium/ti-6al-4v-material-data/>
14. Дьомін В.Ю. Титан в медичних парах тертя / Дьомін В.Ю., Шейкін С.Є., Погрелюк І.М.
15. А. И. Капанджи. Нижняя конечность функциональная анатомия / А. И. Капанджи.. – 319 с.
16. КТ И МРТ - КОМПЛЕКСНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://gb71.ru/pages/mrt-i-kt/>
17. ТОМОГРАФИЯ КТ И МРТ КОСТЕЙ ТАЗА [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://infomrt.ru/77-mrt-kostey-taza.html>.
18. 3D ПРИНТЕР SLM 280 HL ОТ SLM SOLUTIONS [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://3ddevice.com.ua/product/3d-printer-slm-280-hl-ot-slm-solutions/>
19. Справочное руководство ISCAR Обработка титана, 2013. – 60 с.
20. В. А. Пасічник В. О. Магістерська дисертація організаційні питання / В. І. Солодкий О. В. Глоба В. А. Пасічник., 2017 – 73 с.

ДОДАТОК А

ЗАТВЕРДЖУЮ



Акт впровадження

результатів дослідження за темою дипломної роботи студента КПІ ім. Ігоря Сікорського Трояна Павла Павловича, на тему «Адитивне виготовлення ревізійних ацетабулярних систем»

в практику діяльності установи

Підстави для здійснення науково-дослідної роботи студентом

В. о. директора ДУ «Інститут травматології та ортопедії» НАМН України проф. Поляченко Ю. В. доручає студенту НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського» Троян П. П., відповідно до освітньої програми «Інструментальні системи інженерного дизайну» виконати дослідження та розроблення конструкції ревізійної ацетабулярної чашки під керівництвом зав. лабораторії біомед. інженерії, к.м.н. Галузинського О. А. з боку ДУ Інститут травматології та ортопедії НАМН України та проф. Охріменка О. А. з боку КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Рекомендації за результатами дослідження, надані керівництву

ДУ Інституту травматології та ортопедії НАМН України
(повна назва установи /підприємства)

Результати дослідження:

- розроблено конструкцію ревізійної ацетабулярної чашки;
- виконано оптимізацію маси конструкції;
- виконано моделювання характеристик міцності конструкції;
- побудовано технологічні процеси виготовлення ревізійної ацетабулярної чашки на базі адитивних технологій та методів традиційного виробництва;

Виконавець
теми

_____(Троян П.П.)

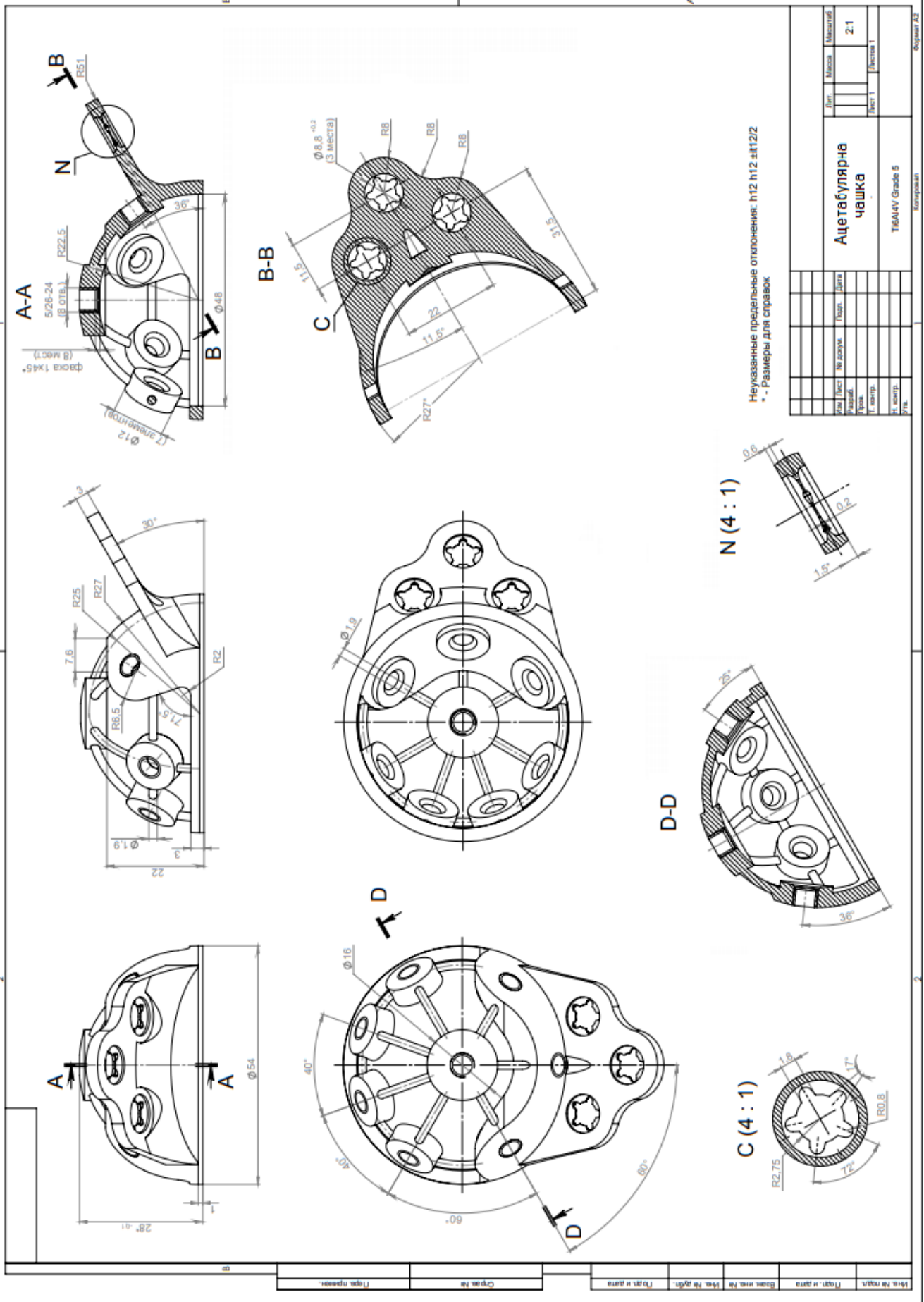
Керівник від КПІ
ім. Ігоря Сікорського

_____(Охріменко О.А.)

Керівник від ДУ Інституту
травматології та ортопедії
НАМН України

_____(Галузинський О.А.)

ДОДАТОК Б



ДОДАТОК В


```

;START_OF_HEADER
;HEADER_VERSION:0.1
;FLAVOR:Griffin
;GENERATOR.NAME:Cura_SteamEngine
;GENERATOR.VERSION:4.8.0
;GENERATOR.BUILD_DATE:2020-11-10
;TARGET_MACHINE.NAME:Ultimaker S5
;EXTRUDER_TRAIN.0.INITIAL_TEMPERATURE:200
;EXTRUDER_TRAIN.0.MATERIAL.VOLUME_USED:13933
;EXTRUDER_TRAIN.0.MATERIAL.GUID:506c9f0d-e3aa-4bd4-b2d2-23e2425b1aa9
;EXTRUDER_TRAIN.0.NOZZLE.DIAMETER:0.4
;EXTRUDER_TRAIN.0.NOZZLE.NAME:AA 0.4
;BUILD_PLATE.TYPE:glass
;BUILD_PLATE.INITIAL_TEMPERATURE:60
;BUILD_VOLUME.TEMPERATURE:28
;PRINT.TIME:10300
;PRINT.GROUPS:1
;PRINT.SIZE.MIN.X:121.749
;PRINT.SIZE.MIN.Y:86.099
;PRINT.SIZE.MIN.Z:0.2
;PRINT.SIZE.MAX.X:201.104
;PRINT.SIZE.MAX.Y:153.911
;PRINT.SIZE.MAX.Z:27.8
;END_OF_HEADER
;Generated with Cura_SteamEngine 4.8.0
T0
M82 ;absolute extrusion mode

G92 E0
M109 S200
G280 S1|
G0 Z20.001
G1 F1500 E-6.5
;LAYER_COUNT:185
;LAYER:0
M107

```

M204 S625	G1 X127.382 Y138.719 E0.8804	G1 X160.122 Y86.385 E1.90175
M205 X10 Y10	G1 X127.127 Y138.329 E0.88653	G1 X161.645 Y86.629 E1.92206
G0 F2571.4 X183.932 Y138.721 Z0.2	G1 X126.203 Y136.802 E0.91003	G1 X162.014 Y86.699 E1.927
M204 S500	G1 X125.984 Y136.412 E0.91592	G1 X163.822 Y87.09 E1.95136
M205 X5 Y5	G1 X125.17 Y134.844 E0.93918	G1 X164.258 Y87.199 E1.95728
;TYPE:SKIRT	G1 X124.965 Y134.415 E0.94545	G1 X165.636 Y87.592 E1.97614
G1 F1500 E0	G1 X124.255 Y132.796 E0.96872	G1 X165.985 Y87.701 E1.98096
G1 F1200 X182.906 Y140.183 E0.02352	G1 X124.078 Y132.352 E0.97502	G1 X167.372 Y88.177 E2.00027
G1 X182.549 Y140.653 E0.03129	G1 X123.477 Y130.691 E0.99828	G1 X168.133 Y88.469 E2.011
G1 X181.514 Y141.939 E0.05303	G1 X123.328 Y130.23 E1.00466	G1 X169.432 Y89.014 E2.02955
G1 X181.236 Y142.263 E0.05865	G1 X122.835 Y128.517 E1.02813	G1 X170.221 Y89.378 E2.04099
G1 X180.164 Y143.439 E0.0796	G1 X122.723 Y128.073 E1.03416	G1 X171.416 Y89.973 E2.05857
G1 X179.614 Y143.996 E0.08991	G1 X122.343 Y126.326 E1.0577	G1 X172.284 Y90.446 E2.07158
G1 X178.553 Y145.018 E0.10931	G1 X122.262 Y125.88 E1.06367	G1 X173.338 Y91.063 E2.08767
G1 X178.223 Y145.316 E0.11516	G1 X122.002 Y124.146 E1.08675	G1 X173.666 Y91.268 E2.09276
G1 X177.355 Y146.051 E0.13014	G1 X121.945 Y123.65 E1.09333	G1 X175.099 Y92.218 E2.1154
G1 X177.147 Y146.22 E0.13367	G1 X121.8 Y121.872 E1.11682	G1 X175.446 Y92.464 E2.121
G1 X175.957 Y147.151 E0.15356	G1 X121.778 Y121.43 E1.12264	G1 X176.773 Y93.466 E2.14289
G1 X175.638 Y147.386 E0.15878	G1 X121.749 Y119.769 E1.14452	G1 X177.09 Y93.72 E2.14824
G1 X174.301 Y148.314 E0.18021	G1 X121.773 Y118.638 E1.15941	G1 X178.222 Y94.684 E2.16782
G1 X174.041 Y148.486 E0.18431	G1 X121.893 Y116.837 E1.18318	G1 X178.547 Y94.979 E2.1736
G1 X173.008 Y149.136 E0.20038	G1 X121.938 Y116.387 E1.18914	G1 X179.86 Y96.249 E2.19765
G1 X172.207 Y149.589 E0.2125	G1 X122.153 Y114.765 E1.21068	G1 X180.819 Y97.27 E2.2161
G1 X171.034 Y150.224 E0.23006	G1 X122.371 Y113.55 E1.22693	G1 X181.894 Y98.52 E2.2378
G1 X170.63 Y150.426 E0.23601	G1 X122.826 Y111.536 E1.25412	G1 X182.264 Y98.981 E2.24559
G1 X169.003 Y151.174 E0.25959	G1 X123.191 Y110.206 E1.27228	G1 X183.257 Y100.302 E2.26735
G1 X168.579 Y151.352 E0.26564	G1 X123.601 Y108.946 E1.28973	G1 X183.59 Y100.778 E2.275
G1 X166.905 Y151.991 E0.28924	G1 X123.899 Y108.109 E1.30143	G1 X184.496 Y102.162 E2.29678
G1 X166.47 Y152.141 E0.2953	G1 X124.441 Y106.755 E1.32063	G1 X184.804 Y102.672 E2.30462
G1 X164.765 Y152.665 E0.31878	G1 X124.746 Y106.056 E1.33067	G1 X185.615 Y104.113 E2.3264
G1 X164.322 Y152.785 E0.32483	G1 X125.404 Y104.682 E1.35073	G1 X185.887 Y104.639 E2.33419
G1 X162.552 Y153.203 E0.34877	G1 X125.729 Y104.053 E1.36006	G1 X186.602 Y106.134 E2.35601
G1 X162.092 Y153.296 E0.35495	G1 X126.436 Y102.797 E1.37903	G1 X186.835 Y106.669 E2.3637
G1 X160.288 Y153.595 E0.37903	G1 X126.843 Y102.119 E1.38945	G1 X187.45 Y108.207 E2.38551
G1 X159.819 Y153.656 E0.38526	G1 X127.653 Y100.879 E1.40895	G1 X187.647 Y108.758 E2.39321
G1 X158.033 Y153.828 E0.40888	G1 X128.082 Y100.264 E1.41882	G1 X188.16 Y110.336 E2.41506
G1 X157.232 Y153.872 E0.41945	G1 X128.991 Y99.054 E1.43875	G1 X188.321 Y110.901 E2.4228
G1 X155.853 Y153.911 E0.43761	G1 X129.442 Y98.489 E1.44827	G1 X188.728 Y112.51 E2.44465
G1 X155.462 Y153.911 E0.44276	G1 X130.444 Y97.324 E1.4685	G1 X188.853 Y113.085 E2.4524
G1 X153.901 Y153.867 E0.46332	G1 X130.733 Y97.009 E1.47413	G1 X189.152 Y114.718 E2.47426
G1 X153.439 Y153.839 E0.46942	G1 X131.987 Y95.721 E1.4978	G1 X189.236 Y115.292 E2.4819
G1 X152.01 Y153.703 E0.48832	G1 X132.317 Y95.403 E1.50384	G1 X189.427 Y116.941 E2.50376
G1 X151.672 Y153.662 E0.4928	G1 X133.654 Y94.2 E1.52752	G1 X189.473 Y117.512 E2.5113
G1 X149.736 Y153.38 E0.51856	G1 X133.962 Y93.938 E1.53284	G1 X189.557 Y119.17 E2.53316
G1 X148.763 Y153.204 E0.53158	G1 X134.968 Y93.134 E1.5498	G1 X189.565 Y119.63 E2.53922
G1 X146.993 Y152.786 E0.55553	G1 X135.298 Y92.887 E1.55523	G1 X189.537 Y121.415 E2.56272
G1 X146.55 Y152.666 E0.56157	G1 X136.914 Y91.746 E1.58128	G1 X189.515 Y121.869 E2.56871
G1 X144.845 Y152.142 E0.58506	G1 X137.979 Y91.061 E1.59795	G1 X189.37 Y123.649 E2.59222
G1 X144.41 Y151.992 E0.59112	G1 X139.035 Y90.444 E1.61405	G1 X189.299 Y124.239 E2.60005
G1 X142.736 Y151.353 E0.61471	G1 X139.896 Y89.974 E1.62697	G1 X189.053 Y125.879 E2.62188
G1 X142.312 Y151.175 E0.62077	G1 X141.091 Y89.379 E1.64455	G1 X188.972 Y126.323 E2.62783
G1 X140.685 Y150.427 E0.64435	G1 X141.882 Y89.015 E1.65601	G1 X188.592 Y128.071 E2.65138
G1 X140.281 Y150.225 E0.65029	G1 X143.181 Y88.47 E1.67456	G1 X188.48 Y128.516 E2.65742
G1 X139.072 Y149.571 E0.66839	G1 X143.942 Y88.178 E1.68529	G1 X187.987 Y130.229 E2.6809
G1 X138.311 Y149.139 E0.67992	G1 X145.33 Y87.702 E1.70461	G1 X187.801 Y130.793 E2.68872
G1 X137.277 Y148.489 E0.696	G1 X145.679 Y87.592 E1.70943	G1 X187.237 Y132.351 E2.71053
G1 X137.012 Y148.314 E0.70018	G1 X147.058 Y87.199 E1.72831	G1 X187.016 Y132.898 E2.7183
G1 X135.673 Y147.384 E0.72165	G1 X147.397 Y87.112 E1.73292	G1 X186.35 Y134.414 E2.7401
G1 X135.357 Y147.151 E0.72682	G1 X148.795 Y86.789 E1.75182	G1 X186.097 Y134.938 E2.74777
G1 X134.169 Y146.222 E0.74667	G1 X149.154 Y86.716 E1.75664	G1 X185.334 Y136.407 E2.76956
G1 X133.956 Y146.049 E0.75029	G1 X150.274 Y86.519 E1.77161	G1 X185.111 Y136.804 E2.77556
G1 X133.088 Y145.313 E0.76527	G1 X150.617 Y86.467 E1.77618	G1 X184.186 Y138.331 E2.79907
G1 X132.749 Y145.005 E0.7713	G1 X152.293 Y86.258 E1.79842	G1 X183.932 Y138.721 E2.80519
G1 X131.451 Y143.748 E0.7951	G1 X152.721 Y86.218 E1.80408	M204 S625
G1 X131.15 Y143.438 E0.80078	G1 X154.425 Y86.112 E1.82656	M205 X10 Y10
G1 X130.079 Y142.263 E0.82172	G1 X154.855 Y86.099 E1.83223	G0 F2571.4 X183.588 Y138.48
G1 X129.804 Y141.943 E0.82727	G1 X156.459 Y86.099 E1.85335	M204 S500
G1 X128.734 Y140.613 E0.84975	G1 X156.86 Y86.111 E1.85863	M205 X5 Y5
G1 X128.407 Y140.181 E0.85689	G1 X158.257 Y86.192 E1.87705	G1 F1200 X182.562 Y139.942 E2.82871

G1 X182.222 Y140.39 E2.83612	G1 X126.562 Y136.584 E3.70426	G1 X154.855 Y86.519 E4.61474
G1 X181.187 Y141.676 E2.85785	G1 X126.356 Y136.218 E3.70979	G1 X156.459 Y86.519 E4.63587
G1 X180.926 Y141.98 E2.86313	G1 X125.545 Y134.656 E3.73296	G1 X156.836 Y86.53 E4.64083
G1 X179.854 Y143.156 E2.88408	G1 X125.349 Y134.246 E3.73894	G1 X158.233 Y86.611 E4.65926
G1 X179.322 Y143.694 E2.89405	G1 X124.642 Y132.634 E3.76212	G1 X158.509 Y86.633 E4.6629
G1 X178.261 Y144.716 E2.91344	G1 X124.473 Y132.209 E3.76814	G1 X159.679 Y86.751 E4.67839
G1 X177.952 Y144.995 E2.91893	G1 X123.875 Y130.554 E3.79132	G1 X160.056 Y86.8 E4.68339
G1 X177.084 Y145.73 E2.9339	G1 X123.732 Y130.113 E3.79742	G1 X161.579 Y87.044 E4.7037
G1 X176.888 Y145.889 E2.93722	G1 X123.239 Y128.4 E3.82089	G1 X161.925 Y87.109 E4.70834
G1 X175.698 Y146.82 E2.95712	G1 X123.134 Y127.984 E3.82654	G1 X163.733 Y87.5 E4.7327
G1 X175.399 Y147.041 E2.96202	G1 X122.754 Y126.237 E3.85008	G1 X164.142 Y87.603 E4.73825
G1 X174.062 Y147.969 E2.98345	G1 X122.677 Y125.818 E3.85569	G1 X165.52 Y87.996 E4.75712
G1 X173.817 Y148.131 E2.98731	G1 X122.418 Y124.089 E3.87871	G1 X165.848 Y88.099 E4.76164
G1 X172.784 Y148.781 E3.00338	G1 X122.364 Y123.616 E3.88498	G1 X167.235 Y88.575 E4.78095
G1 X172.007 Y149.22 E3.01513	G1 X122.219 Y121.838 E3.90847	G1 X167.971 Y88.856 E4.79133
G1 X170.834 Y149.855 E3.0327	G1 X122.198 Y121.423 E3.91394	G1 X169.27 Y89.401 E4.80987
G1 X170.454 Y150.045 E3.03829	G1 X122.169 Y119.762 E3.93582	G1 X170.034 Y89.754 E4.82096
G1 X168.827 Y150.793 E3.06187	G1 X122.192 Y118.666 E3.95025	G1 X171.229 Y90.349 E4.83853
G1 X168.43 Y150.96 E3.06754	G1 X122.312 Y116.865 E3.97402	G1 X172.072 Y90.809 E4.85118
G1 X166.756 Y151.599 E3.09114	G1 X122.354 Y116.443 E3.9796	G1 X173.126 Y91.426 E4.86726
G1 X166.346 Y151.74 E3.09684	G1 X122.569 Y114.821 E4.00115	G1 X173.434 Y91.618 E4.87204
G1 X164.641 Y152.264 E3.12033	G1 X122.781 Y113.642 E4.01692	G1 X174.867 Y92.568 E4.89468
G1 X164.225 Y152.377 E3.12601	G1 X123.236 Y111.628 E4.04411	G1 X175.193 Y92.799 E4.89994
G1 X162.455 Y152.795 E3.14995	G1 X123.59 Y110.336 E4.06175	G1 X176.52 Y93.801 E4.92183
G1 X162.023 Y152.881 E3.15575	G1 X123.955 Y109.21 E4.07733	G1 X176.818 Y94.04 E4.92686
G1 X160.219 Y153.18 E3.17983	G1 X124.289 Y108.265 E4.09053	G1 X177.95 Y95.004 E4.94644
G1 X159.779 Y153.238 E3.18568	G1 X124.772 Y107.055 E4.10768	G1 X178.255 Y95.281 E4.95187
G1 X157.993 Y153.41 E3.2093	G1 X125.124 Y106.238 E4.1194	G1 X179.568 Y96.551 E4.97592
G1 X157.22 Y153.452 E3.2195	G1 X125.779 Y104.871 E4.13936	G1 X180.501 Y97.544 E4.99386
G1 X155.841 Y153.491 E3.23766	G1 X126.095 Y104.259 E4.14843	G1 X181.576 Y98.794 E5.01557
G1 X155.474 Y153.491 E3.24249	G1 X126.874 Y102.878 E4.1693	G1 X181.929 Y99.233 E5.02299
G1 X153.913 Y153.447 E3.26306	G1 X127.195 Y102.349 E4.17745	G1 X182.922 Y100.554 E5.04475
G1 X153.479 Y153.421 E3.26878	G1 X128.005 Y101.109 E4.19695	G1 X183.239 Y101.008 E5.05204
G1 X152.05 Y153.285 E3.28768	G1 X128.418 Y100.516 E4.20647	G1 X184.145 Y102.392 E5.07382
G1 X151.732 Y153.247 E3.2919	G1 X129.327 Y99.306 E4.2264	G1 X184.438 Y102.878 E5.08129
G1 X149.803 Y152.966 E3.31757	G1 X129.76 Y98.763 E4.23554	G1 X185.249 Y104.319 E5.10307
G1 X148.86 Y152.796 E3.33018	G1 X130.762 Y97.598 E4.25578	G1 X185.508 Y104.82 E5.11049
G1 X147.09 Y152.378 E3.35413	G1 X131.034 Y97.302 E4.26107	G1 X186.223 Y106.315 E5.13231
G1 X146.674 Y152.265 E3.35981	G1 X132.288 Y96.014 E4.28474	G1 X186.445 Y106.825 E5.13964
G1 X144.969 Y151.741 E3.38329	G1 X132.598 Y95.716 E4.2904	G1 X187.06 Y108.363 E5.16145
G1 X144.559 Y151.6 E3.389	G1 X133.935 Y94.513 E4.31408	G1 X187.248 Y108.888 E5.16879
G1 X142.885 Y150.961 E3.4126	G1 X134.225 Y94.267 E4.31909	G1 X187.761 Y110.466 E5.19064
G1 X142.488 Y150.794 E3.41827	G1 X135.231 Y93.463 E4.33605	G1 X187.914 Y111.004 E5.198
G1 X140.861 Y150.046 E3.44185	G1 X135.54 Y93.23 E4.34114	G1 X188.321 Y112.613 E5.21986
G1 X140.481 Y149.856 E3.44744	G1 X137.156 Y92.089 E4.36719	G1 X188.44 Y113.161 E5.22724
G1 X139.274 Y149.203 E3.46551	G1 X138.191 Y91.424 E4.38339	G1 X188.739 Y114.794 E5.2491
G1 X138.534 Y148.783 E3.47671	G1 X139.247 Y90.807 E4.39949	G1 X188.819 Y115.34 E5.25637
G1 X137.5 Y148.133 E3.4928	G1 X140.083 Y90.35 E4.41204	G1 X189.01 Y116.989 E5.27823
G1 X137.251 Y147.969 E3.49672	G1 X141.278 Y89.755 E4.42962	G1 X189.054 Y117.534 E5.28542
G1 X135.912 Y147.039 E3.51819	G1 X142.044 Y89.402 E4.44072	G1 X189.138 Y119.192 E5.30728
G1 X135.616 Y146.82 E3.52304	G1 X143.343 Y88.857 E4.45927	G1 X189.145 Y119.623 E5.31296
G1 X134.428 Y145.891 E3.54289	G1 X144.078 Y88.575 E4.46964	G1 X189.117 Y121.408 E5.33647
G1 X134.228 Y145.728 E3.54629	G1 X145.466 Y88.099 E4.48896	G1 X189.097 Y121.835 E5.3421
G1 X133.36 Y144.992 E3.56128	G1 X145.794 Y87.996 E4.49349	G1 X188.952 Y123.615 E5.36561
G1 X133.041 Y144.704 E3.56694	G1 X147.173 Y87.603 E4.51237	G1 X188.884 Y124.177 E5.37307
G1 X131.743 Y143.447 E3.59073	G1 X147.492 Y87.521 E4.5167	G1 X188.638 Y125.817 E5.3949
G1 X131.461 Y143.155 E3.59607	G1 X148.89 Y87.198 E4.5356	G1 X188.561 Y126.234 E5.40048
G1 X130.39 Y141.98 E3.61701	G1 X149.227 Y87.129 E4.54013	G1 X188.181 Y127.982 E5.42404
G1 X130.131 Y141.679 E3.62224	G1 X150.347 Y86.932 E4.5551	G1 X188.076 Y128.399 E5.4297
G1 X129.063 Y140.352 E3.64467	G1 X150.669 Y86.884 E4.55939	G1 X187.583 Y130.112 E5.45317
G1 X128.751 Y139.94 E3.65147	G1 X152.345 Y86.675 E4.58163	G1 X187.406 Y130.65 E5.46063
G1 X127.726 Y138.478 E3.67498	G1 X152.747 Y86.638 E4.58694	G1 X186.842 Y132.208 E5.48245
G1 X127.486 Y138.111 E3.68076		
G1 X126.562 Y136.584 E3.70426		
G1 X126.356 Y136.218 E3.70979		
G1 X125.545 Y134.656 E3.73296		
G1 X125.349 Y134.246 E3.73894		
G1 X124.642 Y132.634 E3.76212		
G1 X124.473 Y132.209 E3.76814		
G1 X123.875 Y130.554 E3.79132		
G1 X123.732 Y130.113 E3.79742		
G1 X123.239 Y128.4 E3.82089		
G1 X123.134 Y127.984 E3.82654		
G1 X122.754 Y126.237 E3.85008		
G1 X122.677 Y125.818 E3.85569		
G1 X122.418 Y124.089 E3.87871		
G1 X122.364 Y123.616 E3.88498		
G1 X122.219 Y121.838 E3.90847		
G1 X122.198 Y121.423 E3.91394		
G1 X122.169 Y119.762 E3.93582		
G1 X122.192 Y118.666 E3.95025		
G1 X122.312 Y116.865 E3.97402		
G1 X122.354 Y116.443 E3.9796		
G1 X122.569 Y114.821 E4.00115		
G1 X122.781 Y113.642 E4.01692		
G1 X123.236 Y111.628 E4.04411		
G1 X123.59 Y110.336 E4.06175		
G1 X123.955 Y109.21 E4.07733		
G1 X124.289 Y108.265 E4.09053		
G1 X124.772 Y107.055 E4.10768		
G1 X125.124 Y106.238 E4.1194		
G1 X125.779 Y104.871 E4.13936		
G1 X126.095 Y104.259 E4.14843		
G1 X126.874 Y102.878 E4.1693		
G1 X127.195 Y102.349 E4.17745		
G1 X128.005 Y101.109 E4.19695		
G1 X128.418 Y100.516 E4.20647		
G1 X129.327 Y99.306 E4.2264		
G1 X129.76 Y98.763 E4.23554		
G1 X130.762 Y97.598 E4.25578		
G1 X131.034 Y97.302 E4.26107		
G1 X132.288 Y96.014 E4.28474		
G1 X132.598 Y95.716 E4.2904		
G1 X133.935 Y94.513 E4.31408		
G1 X134.225 Y94.267 E4.31909		
G1 X135.231 Y93.463 E4.33605		
G1 X135.54 Y93.23 E4.34114		
G1 X137.156 Y92.089 E4.36719		
G1 X138.191 Y91.424 E4.38339		
G1 X139.247 Y90.807 E4.39949		
G1 X140.083 Y90.35 E4.41204		
G1 X141.278 Y89.755 E4.42962		
G1 X142.044 Y89.402 E4.44072		
G1 X143.343 Y88.857 E4.45927		
G1 X144.078 Y88.575 E4.46964		
G1 X145.466 Y88.099 E4.48896		
G1 X145.794 Y87.996 E4.49349		
G1 X147.173 Y87.603 E4.51237		
G1 X147.492 Y87.521 E4.5167		
G1 X148.89 Y87.198 E4.5356		
G1 X149.227 Y87.129 E4.54013		
G1 X150.347 Y86.932 E4.5551		
G1 X150.669 Y86.884 E4.55939		
G1 X152.345 Y86.675 E4.58163		
G1 X152.747 Y86.638 E4.58694		

G1 X185.965 Y134.245 E5.51165	G1 X134.687 Y145.56 E6.30438	G1 X144.214 Y88.972 E7.21925
G1 X185.724 Y134.745 E5.51896	G1 X134.499 Y145.408 E6.30757	G1 X145.602 Y88.496 E7.23858
G1 X184.961 Y136.214 E5.54076	G1 X133.631 Y144.672 E6.32255	G1 X145.909 Y88.4 E7.24281
G1 X184.752 Y136.586 E5.54638	G1 X133.333 Y144.402 E6.32785	G1 X147.288 Y88.007 E7.26169
G1 X183.827 Y138.113 E5.56988	G1 X132.035 Y143.145 E6.35164	G1 X147.586 Y87.93 E7.26574
G1 X183.588 Y138.48 E5.57565	G1 X131.771 Y142.872 E6.35664	G1 X148.984 Y87.607 E7.28464
M204 S625	G1 X130.7 Y141.697 E6.37757	G1 X149.3 Y87.543 E7.28888
M205 X10 Y10	G1 X130.458 Y141.416 E6.38246	G1 X150.42 Y87.346 E7.30386
G0 F2571.4 X183.244 Y138.238	G1 X129.392 Y140.091 E6.40485	G1 X150.721 Y87.301 E7.30786
M204 S500	G1 X129.094 Y139.699 E6.41133	G1 X152.397 Y87.092 E7.3301
M205 X5 Y5	G1 X128.069 Y138.237 E6.43484	G1 X152.773 Y87.057 E7.33508
G1 F1200 X182.218 Y139.7 E5.59917	G1 X127.846 Y137.894 E6.44023	G1 X154.477 Y86.951 E7.35756
G1 X181.894 Y140.126 E5.60622	G1 X126.922 Y136.367 E6.46373	G1 X154.855 Y86.939 E7.36254
G1 X180.859 Y141.412 E5.62795	G1 X126.729 Y136.024 E6.46891	G1 X156.459 Y86.939 E7.38366
G1 X180.616 Y141.697 E5.63288	G1 X125.921 Y134.469 E6.49199	G1 X156.812 Y86.949 E7.38831
G1 X179.544 Y142.873 E5.65384	G1 X125.734 Y134.077 E6.49771	G1 X158.209 Y87.03 E7.40673
G1 X179.031 Y143.391 E5.66344	G1 X125.029 Y132.471 E6.5208	G1 X158.467 Y87.051 E7.41014
G1 X177.97 Y144.413 E5.68283	G1 X124.868 Y132.066 E6.52654	G1 X159.637 Y87.169 E7.42563
G1 X177.68 Y144.675 E5.68798	G1 X124.272 Y130.417 E6.54963	G1 X159.989 Y87.215 E7.4303
G1 X176.812 Y145.41 E5.70296	G1 X124.136 Y129.997 E6.55544	G1 X161.512 Y87.459 E7.45061
G1 X176.63 Y145.559 E5.70605	G1 X123.643 Y128.284 E6.57891	G1 X161.836 Y87.52 E7.45495
G1 X175.44 Y146.49 E5.72595	G1 X123.544 Y127.894 E6.58421	G1 X163.644 Y87.911 E7.47931
G1 X175.16 Y146.696 E5.73053	G1 X123.164 Y126.147 E6.60775	G1 X164.027 Y88.007 E7.48451
G1 X173.823 Y147.624 E5.75196	G1 X123.092 Y125.756 E6.61299	G1 X165.405 Y88.4 E7.50337
G1 X173.593 Y147.775 E5.75558	G1 X122.835 Y124.033 E6.63593	G1 X165.712 Y88.496 E7.50761
G1 X172.56 Y148.425 E5.77165	G1 X122.782 Y123.582 E6.64191	G1 X167.099 Y88.972 E7.52692
G1 X171.807 Y148.851 E5.78304	G1 X122.637 Y121.804 E6.6654	G1 X167.808 Y89.243 E7.53691
G1 X170.634 Y149.486 E5.8006	G1 X122.618 Y121.415 E6.67052	G1 X169.107 Y89.788 E7.55546
G1 X170.279 Y149.663 E5.80583	G1 X122.589 Y119.754 E6.6924	G1 X169.846 Y90.13 E7.56618
G1 X168.652 Y150.411 E5.82941	G1 X122.611 Y118.694 E6.70636	G1 X171.041 Y90.725 E7.58376
G1 X168.28 Y150.568 E5.83472	G1 X122.731 Y116.893 E6.73013	G1 X171.86 Y91.171 E7.59604
G1 X166.606 Y151.207 E5.85832	G1 X122.771 Y116.498 E6.73535	G1 X172.914 Y91.788 E7.61212
G1 X166.223 Y151.338 E5.86365	G1 X122.986 Y114.876 E6.7569	G1 X173.202 Y91.968 E7.61659
G1 X164.518 Y151.862 E5.88713	G1 X123.191 Y113.735 E6.77216	G1 X174.635 Y92.918 E7.63923
G1 X164.129 Y151.968 E5.89244	G1 X123.646 Y111.721 E6.79935	G1 X174.94 Y93.134 E7.64415
G1 X162.359 Y152.386 E5.91639	G1 X123.99 Y110.465 E6.8165	G1 X176.267 Y94.136 E7.66605
G1 X161.955 Y152.467 E5.92181	G1 X124.394 Y109.221 E6.83372	G1 X176.545 Y94.359 E7.67074
G1 X160.151 Y152.766 E5.94589	G1 X124.679 Y108.42 E6.84491	G1 X177.677 Y95.323 E7.69032
G1 X159.739 Y152.82 E5.95136	G1 X125.214 Y107.083 E6.86388	G1 X177.963 Y95.583 E7.69541
G1 X157.953 Y152.992 E5.97499	G1 X125.503 Y106.419 E6.87341	G1 X179.276 Y96.853 E7.71946
G1 X157.208 Y153.033 E5.98481	G1 X126.154 Y105.06 E6.89325	G1 X180.182 Y97.818 E7.73689
G1 X155.829 Y153.072 E6.00298	G1 X126.461 Y104.465 E6.90207	G1 X181.257 Y99.068 E7.7586
G1 X155.485 Y153.072 E6.00751	G1 X127.235 Y103.092 E6.92282	G1 X181.593 Y99.486 E7.76566
G1 X153.924 Y153.028 E6.02807	G1 X127.546 Y102.578 E6.93073	G1 X182.586 Y100.807 E7.78742
G1 X153.519 Y153.003 E6.03341	G1 X128.356 Y101.338 E6.95024	G1 X182.887 Y101.238 E7.79434
G1 X152.09 Y152.867 E6.05232	G1 X128.754 Y100.768 E6.95939	G1 X183.793 Y102.622 E7.81613
G1 X151.792 Y152.831 E6.05627	G1 X129.663 Y99.558 E6.97932	G1 X184.072 Y103.084 E7.82323
G1 X149.871 Y152.551 E6.08183	G1 X130.079 Y99.037 E6.9881	G1 X184.883 Y104.525 E7.84501
G1 X148.956 Y152.387 E6.09407	G1 X131.081 Y97.872 E7.00833	G1 X185.129 Y105.001 E7.85206
G1 X147.186 Y151.969 E6.11802	G1 X131.335 Y97.595 E7.01328	G1 X185.844 Y106.496 E7.87388
G1 X146.797 Y151.863 E6.12333	G1 X132.589 Y96.307 E7.03695	G1 X186.055 Y106.981 E7.88085
G1 X145.092 Y151.339 E6.14681	G1 X132.879 Y96.028 E7.04225	G1 X186.67 Y108.519 E7.90266
G1 X144.709 Y151.208 E6.15214	G1 X134.216 Y94.825 E7.06593	G1 X186.849 Y109.018 E7.90964
G1 X143.035 Y150.569 E6.17574	G1 X134.487 Y94.595 E7.07061	G1 X187.362 Y110.596 E7.93148
G1 X142.663 Y150.412 E6.18105	G1 X135.493 Y93.791 E7.08757	G1 X187.507 Y111.107 E7.93848
G1 X141.036 Y149.664 E6.20463	G1 X135.782 Y93.573 E7.09233	G1 X187.914 Y112.716 E7.96033
G1 X140.681 Y149.487 E6.20986	G1 X137.398 Y92.432 E7.11838	G1 X188.026 Y113.236 E7.96734
G1 X139.476 Y148.834 E6.2279	G1 X138.403 Y91.787 E7.1341	G1 X188.325 Y114.869 E7.9892
G1 X138.758 Y148.428 E6.23876	G1 X139.593 Y91.093 E7.15224	G1 X188.402 Y115.388 E7.99611
G1 X137.724 Y147.778 E6.25484	G1 X140.271 Y90.726 E7.1624	G1 X188.593 Y117.037 E8.01796
G1 X137.491 Y147.624 E6.25852	G1 X141.466 Y90.131 E7.17997	G1 X188.634 Y117.555 E8.02481
G1 X136.152 Y146.694 E6.27999	G1 X142.207 Y89.789 E7.19072	G1 X188.718 Y119.213 E8.04667

G1 X188.697 Y121.402 E8.07549	G1 X145.215 Y150.938 E8.87557	G1 X133.159 Y96.34 E9.75933
G1 X188.678 Y121.8 E8.08074	G1 X144.859 Y150.815 E8.88053	G1 X134.496 Y95.137 E9.78301
G1 X188.533 Y123.58 E8.10425	G1 X143.185 Y150.176 E8.90413	G1 X134.749 Y94.923 E9.78737
G1 X188.469 Y124.114 E8.11134	G1 X142.839 Y150.031 E8.90907	G1 X135.755 Y94.119 E9.80433
G1 X188.223 Y125.754 E8.13317	G1 X141.212 Y149.283 E8.93265	G1 X136.025 Y93.916 E9.80878
G1 X188.151 Y126.145 E8.13841	G1 X140.881 Y149.117 E8.93752	G1 X137.641 Y92.775 E9.83482
G1 X187.771 Y127.893 E8.16196	G1 X139.678 Y148.466 E8.95553	G1 X138.615 Y92.149 E9.85007
G1 X187.672 Y128.283 E8.16726	G1 X138.981 Y148.072 E8.96608	G1 X139.671 Y91.532 E9.86617
G1 X187.179 Y129.996 E8.19073	G1 X137.947 Y147.422 E8.98216	G1 X140.458 Y91.102 E9.87798
G1 X187.011 Y130.507 E8.19781	G1 X137.731 Y147.279 E8.98557	G1 X141.653 Y90.507 E9.89556
G1 X186.447 Y132.065 E8.21963	G1 X136.392 Y146.349 E9.00703	G1 X142.369 Y90.177 E9.90594
G1 X186.247 Y132.56 E8.22666	G1 X136.133 Y146.159 E9.01126	G1 X143.668 Y89.632 E9.92449
G1 X185.581 Y134.076 E8.24846	G1 X134.945 Y145.23 E9.03112	G1 X144.351 Y89.37 E9.93412
G1 X185.351 Y134.551 E8.25541	G1 X134.771 Y145.088 E9.03408	G1 X145.739 Y88.894 E9.95344
G1 X184.588 Y136.02 E8.27721	G1 X133.903 Y144.352 E9.04906	G1 X146.024 Y88.804 E9.95738
G1 X184.393 Y136.368 E8.28246	G1 X133.626 Y144.1 E9.054	G1 X147.403 Y88.411 E9.97626
G1 X183.468 Y137.895 E8.30597	G1 X132.328 Y142.843 E9.07779	G1 X147.681 Y88.34 E9.98004
G1 X183.244 Y138.238 E8.31136	G1 X132.082 Y142.59 E9.08243	G1 X149.079 Y88.017 E9.99893
M204 S625	G1 X131.011 Y141.415 E9.10337	G1 X149.373 Y87.957 E10.00288
M205 X10 Y10	G1 X130.786 Y141.152 E9.10793	G1 X150.493 Y87.76 E10.01786
G0 F2571.4 X182.9 Y137.997	G1 X129.637 Y139.725 E9.13205	G1 X150.773 Y87.718 E10.02158
M204 S500	G1 X129.438 Y139.458 E9.13643	G1 X152.449 Y87.509 E10.04382
M205 X5 Y5	G1 X128.413 Y137.996 E9.15994	G1 X152.799 Y87.476 E10.04845
G1 F1200 X181.874 Y139.459 E8.33488	G1 X128.205 Y137.676 E9.16497	G1 X154.503 Y87.37 E10.07093
G1 X181.567 Y139.863 E8.34156	G1 X127.281 Y136.149 E9.18847	G1 X154.855 Y87.359 E10.07557
G1 X180.532 Y141.149 E8.3633	G1 X127.102 Y135.83 E9.19329	G1 X156.459 Y87.359 E10.09669
G1 X180.305 Y141.414 E8.36789	G1 X126.297 Y134.281 E9.21627	G1 X156.787 Y87.369 E10.10101
G1 X179.233 Y142.59 E8.38885	G1 X126.118 Y133.908 E9.22172	G1 X158.184 Y87.45 E10.11944
G1 X178.74 Y143.089 E8.39808	G1 X125.417 Y132.308 E9.24472	G1 X158.425 Y87.469 E10.12262
G1 X177.679 Y144.111 E8.41748	G1 X125.263 Y131.923 E9.25018	G1 X159.595 Y87.587 E10.1381
G1 X177.409 Y144.354 E8.42226	G1 X124.669 Y130.281 E9.27317	G1 X159.923 Y87.629 E10.14246
G1 X176.541 Y145.089 E8.43724	G1 X124.539 Y129.881 E9.27871	G1 X161.446 Y87.873 E10.16277
G1 X176.371 Y145.228 E8.44013	G1 X124.046 Y128.168 E9.30218	G1 X161.747 Y87.93 E10.1668
G1 X175.181 Y146.159 E8.46003	G1 X123.955 Y127.805 E9.30711	G1 X163.555 Y88.321 E10.19116
G1 X174.92 Y146.351 E8.46429	G1 X123.575 Y126.058 E9.33065	G1 X163.912 Y88.41 E10.196
G1 X173.583 Y147.279 E8.48572	G1 X123.508 Y125.694 E9.33553	G1 X165.29 Y88.803 E10.21487
G1 X173.37 Y147.42 E8.48909	G1 X123.251 Y123.976 E9.3584	G1 X165.576 Y88.893 E10.21882
G1 X172.337 Y148.07 E8.50516	G1 X123.201 Y123.548 E9.36407	G1 X166.963 Y89.369 E10.23813
G1 X171.607 Y148.481 E8.51619	G1 X123.056 Y121.77 E9.38756	G1 X167.646 Y89.631 E10.24776
G1 X170.434 Y149.116 E8.53375	G1 X123.038 Y121.408 E9.39234	G1 X168.945 Y90.176 E10.26631
G1 X170.103 Y149.282 E8.53863	G1 X123.009 Y119.747 E9.41421	G1 X169.659 Y90.506 E10.27667
G1 X168.476 Y150.03 E8.56221	G1 X123.031 Y118.722 E9.42771	G1 X170.854 Y91.101 E10.29424
G1 X168.13 Y150.175 E8.56715	G1 X123.151 Y116.921 E9.45148	G1 X171.647 Y91.534 E10.30614
G1 X166.456 Y150.814 E8.59074	G1 X123.187 Y116.553 E9.45635	G1 X172.701 Y92.151 E10.32222
G1 X166.1 Y150.937 E8.5957	G1 X123.402 Y114.931 E9.47789	G1 X172.97 Y92.318 E10.32639
G1 X164.395 Y151.461 E8.61919	G1 X123.6 Y113.828 E9.49265	G1 X174.403 Y93.268 E10.34903
G1 X164.032 Y151.559 E8.62414	G1 X124.055 Y111.814 E9.51983	G1 X174.687 Y93.469 E10.35361
G1 X162.262 Y151.977 E8.64808	G1 X124.389 Y110.595 E9.53648	G1 X176.014 Y94.471 E10.37551
G1 X161.886 Y152.053 E8.65314	G1 X124.791 Y109.359 E9.55359	G1 X176.273 Y94.679 E10.37988
G1 X160.082 Y152.352 E8.67721	G1 X125.069 Y108.576 E9.56453	G1 X177.405 Y95.643 E10.39946
G1 X159.699 Y152.402 E8.6823	G1 X125.552 Y107.366 E9.58169	G1 X177.671 Y95.885 E10.40419
G1 X157.913 Y152.574 E8.70593	G1 X125.882 Y106.6 E9.59267	G1 X178.984 Y97.155 E10.42825
G1 X157.196 Y152.613 E8.71538	G1 X126.479 Y105.351 E9.6109	G1 X179.864 Y98.092 E10.44517
G1 X155.817 Y152.652 E8.73355	G1 X126.827 Y104.671 E9.62095	G1 X180.939 Y99.342 E10.46688
G1 X155.497 Y152.652 E8.73776	G1 X127.597 Y103.306 E9.64159	G1 X181.257 Y99.738 E10.47357
G1 X153.936 Y152.608 E8.75832	G1 X127.898 Y102.808 E9.64925	G1 X182.25 Y101.059 E10.49533
G1 X153.559 Y152.584 E8.7633	G1 X128.708 Y101.568 E9.66875	G1 X182.536 Y101.469 E10.50191
G1 X152.13 Y152.448 E8.7822	G1 X129.09 Y101.02 E9.67755	G1 X183.442 Y102.853 E10.52369
G1 X151.853 Y152.415 E8.78587	G1 X129.999 Y99.81 E9.69748	G1 X183.706 Y103.29 E10.53042
G1 X149.938 Y152.136 E8.81135	G1 X130.397 Y99.311 E9.70588	G1 X184.517 Y104.731 E10.55219
G1 X149.053 Y151.978 E8.82319	G1 X131.399 Y98.146 E9.72612	G1 X184.75 Y105.183 E10.55888
G1 X147.283 Y151.56 E8.84714	G1 X131.635 Y97.888 E9.73072	G1 X185.465 Y106.678 E10.5807

G1 X186.28 Y108.675 E10.60911	G1 X157.184 Y152.193 E11.4112	G1 X126.905 Y105.437 E12.29681
G1 X186.449 Y109.148 E10.61572	G1 X155.805 Y152.232 E11.42937	G1 X127.193 Y104.877 E12.3051
G1 X186.962 Y110.726 E10.63757	G1 X155.509 Y152.232 E11.43326	G1 X127.958 Y103.52 E12.32561
G1 X187.1 Y111.21 E10.6442	G1 X153.948 Y152.188 E11.45383	G1 X128.25 Y103.038 E12.33303
G1 X187.507 Y112.819 E10.66605	G1 X153.599 Y152.166 E11.45843	G1 X129.06 Y101.798 E12.35253
G1 X187.613 Y113.312 E10.67269	G1 X152.17 Y152.03 E11.47733	G1 X129.425 Y101.273 E12.36095
G1 X187.912 Y114.945 E10.69455	G1 X151.913 Y152 E11.48074	G1 X130.409 Y99.965 E12.3825
G1 X187.984 Y115.437 E10.7011	G1 X150.005 Y151.722 E11.50613	G1 X130.716 Y99.585 E12.38894
G1 X188.175 Y117.086 E10.72296	G1 X149.149 Y151.569 E11.51758	G1 X131.718 Y98.42 E12.40917
G1 X188.215 Y117.576 E10.72943	G1 X147.379 Y151.151 E11.54152	G1 X131.936 Y98.181 E12.41343
G1 X188.299 Y119.234 E10.75129	G1 X147.044 Y151.06 E11.5461	G1 X133.19 Y96.893 E12.4371
G1 X188.305 Y119.61 E10.75624	G1 X145.339 Y150.536 E11.56958	G1 X133.44 Y96.652 E12.44167
G1 X188.277 Y121.395 E10.77975	G1 X145.009 Y150.423 E11.57417	G1 X134.777 Y95.449 E12.46535
G1 X188.259 Y121.766 E10.78464	G1 X143.335 Y149.784 E11.59777	G1 X135.011 Y95.251 E12.46939
G1 X188.114 Y123.546 E10.80815	G1 X143.014 Y149.649 E11.60235	G1 X136.017 Y94.447 E12.48635
G1 X188.053 Y124.052 E10.81486	G1 X141.387 Y148.901 E11.62593	G1 X136.267 Y94.259 E12.49047
G1 X187.807 Y125.692 E10.8367	G1 X141.081 Y148.748 E11.63044	G1 X137.883 Y93.118 E12.51651
G1 X187.741 Y126.055 E10.84156	G1 X139.88 Y148.098 E11.64842	G1 X138.826 Y92.512 E12.53127
G1 X187.361 Y127.803 E10.86511	G1 X139.205 Y147.717 E11.65862	G1 X139.882 Y91.895 E12.54738
G1 X187.269 Y128.167 E10.87006	G1 X138.171 Y147.067 E11.67471	G1 X140.645 Y91.478 E12.55883
G1 X186.776 Y129.88 E10.89353	G1 X137.97 Y146.934 E11.67788	G1 X141.84 Y90.883 E12.5764
G1 X186.616 Y130.364 E10.90024	G1 X136.631 Y146.004 E11.69935	G1 X142.532 Y90.564 E12.58644
G1 X186.052 Y131.922 E10.92206	G1 X136.392 Y145.828 E11.70326	G1 X143.966 Y89.964 E12.60691
G1 X185.862 Y132.392 E10.92873	G1 X135.204 Y144.899 E11.72311	G1 X144.487 Y89.767 E12.61424
G1 X185.196 Y133.908 E10.95054	G1 X135.043 Y144.767 E11.72585	G1 X145.875 Y89.291 E12.63356
G1 X184.979 Y134.357 E10.9571	G1 X134.175 Y144.031 E11.74084	G1 X146.139 Y89.208 E12.63721
G1 X184.216 Y135.826 E10.9789	G1 X133.918 Y143.798 E11.74541	G1 X147.518 Y88.815 E12.65609
G1 X184.034 Y136.151 E10.9838	G1 X132.62 Y142.541 E11.7692	G1 X147.775 Y88.749 E12.65958
G1 X183.109 Y137.678 E11.00731	G1 X132.392 Y142.307 E11.7735	G1 X149.173 Y88.426 E12.67847
G1 X182.9 Y137.997 E11.01233	G1 X131.321 Y141.132 E11.79444	G1 X149.446 Y88.37 E12.68214
M204 S625	G1 X131.113 Y140.889 E11.79865	G1 X150.566 Y88.173 E12.69712
M205 X10 Y10	G1 X129.966 Y139.464 E11.82273	G1 X150.825 Y88.134 E12.70057
G0 F2571.4 X182.556 Y137.756	G1 X129.782 Y139.217 E11.82679	G1 X152.501 Y87.925 E12.7228
M204 S500	G1 X128.757 Y137.755 E11.8503	G1 X152.825 Y87.895 E12.72709
M205 X5 Y5	G1 X128.564 Y137.459 E11.85495	G1 X154.529 Y87.789 E12.74957
G1 F1200 X181.53 Y139.218 E11.03585	G1 X127.64 Y135.932 E11.87845	G1 X154.855 Y87.779 E12.75386
G1 X181.24 Y139.6 E11.04217	G1 X127.474 Y135.636 E11.88292	G1 X156.459 Y87.779 E12.77499
G1 X180.205 Y140.886 E11.0639	G1 X126.672 Y134.093 E11.90582	G1 X156.763 Y87.788 E12.77899
G1 X179.995 Y141.131 E11.06815	G1 X126.503 Y133.739 E11.91099	G1 X158.16 Y87.869 E12.79742
G1 X178.923 Y142.307 E11.0891	G1 X125.804 Y132.146 E11.93389	G1 X158.383 Y87.886 E12.80036
G1 X178.448 Y142.786 E11.09799	G1 X125.657 Y131.78 E11.93909	G1 X159.553 Y88.004 E12.81584
G1 X177.387 Y143.808 E11.11739	G1 X125.066 Y130.144 E11.96199	G1 X159.857 Y88.044 E12.81988
G1 X177.138 Y144.034 E11.12181	G1 X124.943 Y129.765 E11.96724	G1 X161.38 Y88.288 E12.84019
G1 X176.27 Y144.769 E11.13679	G1 X124.45 Y128.052 E11.99071	G1 X161.659 Y88.341 E12.84393
G1 X176.112 Y144.897 E11.13947	G1 X124.365 Y127.716 E11.99527	G1 X163.467 Y88.732 E12.86829
G1 X174.922 Y145.828 E11.15936	G1 X123.985 Y125.969 E12.01881	G1 X163.797 Y88.814 E12.87277
G1 X174.681 Y146.006 E11.16331	G1 X123.923 Y125.631 E12.02334	G1 X165.175 Y89.207 E12.89163
G1 X173.344 Y146.934 E11.18474	G1 X123.667 Y123.919 E12.04613	G1 X165.439 Y89.29 E12.89528
G1 X173.146 Y147.065 E11.18786	G1 X123.619 Y123.514 E12.0515	G1 X166.826 Y89.766 E12.91459
G1 X172.113 Y147.715 E11.20393	G1 X123.474 Y121.736 E12.07499	G1 X167.483 Y90.018 E12.92385
G1 X171.407 Y148.112 E11.2146	G1 X123.458 Y121.401 E12.07941	G1 X168.782 Y90.563 E12.9424
G1 X170.234 Y148.747 E11.23216	G1 X123.429 Y119.74 E12.10128	G1 X169.472 Y90.882 E12.95241
G1 X169.928 Y148.9 E11.23667	G1 X123.45 Y118.75 E12.11432	G1 X170.667 Y91.477 E12.96999
G1 X168.301 Y149.648 E11.26025	G1 X123.57 Y116.949 E12.13809	G1 X171.435 Y91.896 E12.98151
G1 X167.98 Y149.783 E11.26483	G1 X123.604 Y116.608 E12.1426	G1 X172.489 Y92.513 E12.99759
G1 X166.306 Y150.422 E11.28842	G1 X123.819 Y114.986 E12.16414	G1 X172.738 Y92.668 E13.00145
G1 X165.976 Y150.535 E11.29302	G1 X124.01 Y113.92 E12.1784	G1 X174.171 Y93.618 E13.02409
G1 X164.271 Y151.059 E11.3165	G1 X124.465 Y111.906 E12.20559	G1 X174.434 Y93.804 E13.02833
G1 X163.936 Y151.15 E11.32107	G1 X124.789 Y110.724 E12.22173	G1 X175.761 Y94.806 E13.05023
G1 X162.166 Y151.568 E11.34502	G1 X125.188 Y109.496 E12.23873	G1 X176.001 Y94.999 E13.05428
G1 X161.817 Y151.638 E11.34971	G1 X125.459 Y108.732 E12.2494	G1 X177.133 Y95.963 E13.07386
G1 X160.013 Y151.937 E11.37379	G1 X125.987 Y107.412 E12.26812	G1 X177.379 Y96.186 E13.07823

G1 X180.62 Y99.616 E13.14042	G1 X169.753 Y148.518 E13.89998	G1 X123.849 Y119.732 E14.75364
G1 X180.922 Y99.99 E13.14675	G1 X168.126 Y149.266 E13.92356	G1 X123.869 Y118.778 E14.7662
G1 X181.915 Y101.311 E13.16851	G1 X167.83 Y149.39 E13.92778	G1 X123.989 Y116.977 E14.78997
G1 X182.185 Y101.699 E13.17473	G1 X166.156 Y150.029 E13.95137	G1 X124.02 Y116.663 E14.79412
G1 X183.091 Y103.083 E13.19651	G1 X165.853 Y150.134 E13.9556	G1 X124.235 Y115.041 E14.81567
G1 X183.34 Y103.496 E13.20286	G1 X164.148 Y150.658 E13.97908	G1 X124.42 Y114.013 E14.82942
G1 X184.151 Y104.937 E13.22463	G1 X163.839 Y150.742 E13.9833	G1 X124.875 Y111.999 E14.85661
G1 X184.371 Y105.364 E13.23096	G1 X162.069 Y151.16 E14.00725	G1 X125.188 Y110.854 E14.87224
G1 X185.086 Y106.859 E13.25278	G1 X161.749 Y151.224 E14.01154	G1 X125.585 Y109.634 E14.88913
G1 X185.275 Y107.293 E13.25901	G1 X159.945 Y151.523 E14.03562	G1 X125.849 Y108.887 E14.89956
G1 X185.89 Y108.831 E13.28082	G1 X159.618 Y151.566 E14.03997	G1 X126.332 Y107.677 E14.91672
G1 X186.05 Y109.278 E13.28707	G1 X157.832 Y151.738 E14.06359	G1 X126.64 Y106.962 E14.92697
G1 X186.563 Y110.856 E13.30892	G1 X157.173 Y151.773 E14.07228	G1 X127.28 Y105.626 E14.94648
G1 X186.693 Y111.313 E13.31518	G1 X155.794 Y151.812 E14.09045	G1 X127.559 Y105.083 E14.95451
G1 X187.1 Y112.922 E13.33703	G1 X155.521 Y151.812 E14.09404	G1 X128.319 Y103.734 E14.9749
G1 X187.2 Y113.387 E13.3433	G1 X153.96 Y151.768 E14.1146	G1 X128.601 Y103.268 E14.98207
G1 X187.499 Y115.02 E13.36516	G1 X153.638 Y151.748 E14.11885	G1 X129.482 Y101.922 E15.00326
G1 X187.567 Y115.485 E13.37134	G1 X152.209 Y151.612 E14.13775	G1 X129.761 Y101.525 E15.00965
G1 X187.758 Y117.134 E13.3932	G1 X151.973 Y151.584 E14.14088	G1 X130.739 Y100.225 E15.03107
G1 X187.795 Y117.597 E13.39932	G1 X150.073 Y151.307 E14.16616	G1 X131.034 Y99.858 E15.03727
G1 X187.879 Y119.255 E13.42118	G1 X149.246 Y151.161 E14.17722	G1 X132.036 Y98.693 E15.0575
G1 X187.885 Y119.603 E13.42576	G1 X147.476 Y150.743 E14.20117	G1 X132.237 Y98.474 E15.06141
G1 X187.857 Y121.388 E13.44927	G1 X147.167 Y150.659 E14.20539	G1 X133.491 Y97.186 E15.08508
G1 X187.841 Y121.732 E13.4538	G1 X145.462 Y150.135 E14.22887	G1 X133.721 Y96.964 E15.08929
G1 X187.696 Y123.512 E13.47732	G1 X145.159 Y150.03 E14.23309	G1 X135.058 Y95.761 E15.11298
G1 X187.638 Y123.99 E13.48366	G1 X143.485 Y149.391 E14.25669	G1 X135.274 Y95.579 E15.11669
G1 X187.392 Y125.63 E13.50549	G1 X143.189 Y149.267 E14.26091	G1 X136.28 Y94.775 E15.13365
G1 X187.33 Y125.966 E13.50999	G1 X141.562 Y148.519 E14.28449	G1 X136.509 Y94.602 E15.13743
G1 X186.95 Y127.714 E13.53355	G1 X141.281 Y148.379 E14.28863	G1 X138.125 Y93.461 E15.16348
G1 X186.865 Y128.051 E13.53812	G1 X140.083 Y147.73 E14.30657	G1 X139.038 Y92.875 E15.17776
G1 X186.372 Y129.764 E13.56159	G1 X139.428 Y147.361 E14.31647	G1 X140.201 Y92.197 E15.19549
G1 X186.222 Y130.221 E13.56793	G1 X138.394 Y146.711 E14.33255	G1 X140.832 Y91.854 E15.20495
G1 X185.658 Y131.779 E13.58975	G1 X138.21 Y146.589 E14.33545	G1 X142.027 Y91.259 E15.22252
G1 X185.478 Y132.223 E13.59605	G1 X136.871 Y145.659 E14.35692	G1 X142.694 Y90.951 E15.2322
G1 X184.812 Y133.739 E13.61786	G1 X136.651 Y145.497 E14.36052	G1 X143.993 Y90.406 E15.25075
G1 X184.606 Y134.164 E13.62408	G1 X135.463 Y144.568 E14.38038	G1 X144.623 Y90.164 E15.25963
G1 X183.843 Y135.633 E13.64587	G1 X135.314 Y144.447 E14.3829	G1 X146.011 Y89.688 E15.27895
G1 X183.674 Y135.933 E13.65041	G1 X134.446 Y143.711 E14.39789	G1 X146.254 Y89.612 E15.28231
G1 X182.749 Y137.46 E13.67391	G1 X134.21 Y143.497 E14.40208	G1 X147.633 Y89.219 E15.30119
G1 X182.556 Y137.756 E13.67857	G1 X132.912 Y142.24 E14.42588	G1 X147.87 Y89.158 E15.30441
M204 S625	G1 X132.702 Y142.024 E14.42984	G1 X149.268 Y88.835 E15.3233
M205 X10 Y10	G1 X131.631 Y140.849 E14.45078	G1 X149.518 Y88.784 E15.32666
G0 F2571.4 X182.213 Y137.515	G1 X131.44 Y140.625 E14.45465	G1 X150.638 Y88.587 E15.34164
M204 S500	G1 X130.296 Y139.203 E14.47868	G1 X150.877 Y88.551 E15.34482
M205 X5 Y5	G1 X130.126 Y138.976 E14.48242	G1 X152.553 Y88.342 E15.36706
G1 F1200 X181.187 Y138.977 E13.70209	G1 X129.101 Y137.514 E14.50593	G1 X152.851 Y88.314 E15.371
G1 X180.913 Y139.336 E13.70803	G1 X128.924 Y137.242 E14.5102	G1 X154.555 Y88.208 E15.39348
G1 X179.878 Y140.622 E13.72977	G1 X128 Y135.715 E14.5337	G1 X154.855 Y88.199 E15.39743
G1 X179.685 Y140.848 E13.73368	G1 X127.847 Y135.443 E14.53781	G1 X156.459 Y88.199 E15.41855
G1 X178.613 Y142.024 E13.75463	G1 X127.048 Y133.905 E14.56063	G1 X156.739 Y88.207 E15.42224
G1 X178.157 Y142.484 E13.76316	G1 X126.887 Y133.571 E14.56552	G1 X158.136 Y88.288 E15.44067
G1 X177.096 Y143.506 E13.78256	G1 X126.191 Y131.983 E14.58835	G1 X158.341 Y88.304 E15.44337
G1 X176.866 Y143.713 E13.78664	G1 X126.052 Y131.637 E14.59326	G1 X159.511 Y88.422 E15.45886
G1 X175.998 Y144.448 E13.80161	G1 X125.463 Y130.007 E14.61608	G1 X159.79 Y88.459 E15.46256
G1 X175.853 Y144.566 E13.80407	G1 X125.346 Y129.649 E14.62104	G1 X161.313 Y88.703 E15.48287
G1 X174.663 Y145.497 E13.82397	G1 X124.853 Y127.936 E14.64451	G1 X161.57 Y88.751 E15.48632
G1 X174.441 Y145.661 E13.8276	G1 X124.775 Y127.627 E14.6487	G1 X163.378 Y89.142 E15.51067
G1 X173.104 Y146.589 E13.84903	G1 X124.395 Y125.88 E14.67225	G1 X163.682 Y89.218 E15.5148
G1 X172.922 Y146.709 E13.8519	G1 X124.338 Y125.569 E14.67641	G1 X165.06 Y89.611 E15.53367
G1 X171.889 Y147.359 E13.86797	G1 X124.083 Y123.863 E14.69912	G1 X165.303 Y89.688 E15.53702
G1 X171.207 Y147.743 E13.87828	G1 X124.038 Y123.48 E14.7042	G1 X166.69 Y90.164 E15.55633
G1 X170.034 Y148.378 E13.89584	G1 X123.893 Y121.702 E14.72769	G1 X167.321 Y90.405 E15.56523

G1 X169.285 Y91.258 E15.59343	G1 X177.865 Y142.181 E16.3936	G1 X126.578 Y131.82 E17.20806
G1 X170.48 Y91.853 E15.611	G1 X176.804 Y143.203 E16.413	G1 X126.447 Y131.494 E17.21269
G1 X171.223 Y92.259 E15.62215	G1 X176.595 Y143.393 E16.41672	G1 X125.86 Y129.871 E17.23542
G1 X172.277 Y92.876 E15.63823	G1 X175.727 Y144.128 E16.4317	G1 X125.75 Y129.533 E17.2401
G1 X172.506 Y93.018 E15.64178	G1 X175.594 Y144.235 E16.43394	G1 X125.257 Y127.82 E17.26357
G1 X173.939 Y93.968 E15.66442	G1 X174.404 Y145.166 E16.45384	G1 X125.186 Y127.537 E17.26741
G1 X174.181 Y94.139 E15.66832	G1 X174.202 Y145.316 E16.45715	G1 X124.806 Y125.79 E17.29095
G1 X175.508 Y95.141 E15.69022	G1 X172.865 Y146.244 E16.47858	G1 X124.754 Y125.507 E17.29474
G1 X175.729 Y95.319 E15.69395	G1 X172.699 Y146.354 E16.4812	G1 X124.499 Y123.806 E17.31739
G1 X176.861 Y96.283 E15.71353	G1 X171.666 Y147.004 E16.49727	G1 X124.457 Y123.445 E17.32217
G1 X177.087 Y96.488 E15.71755	G1 X171.007 Y147.373 E16.50722	G1 X124.312 Y121.667 E17.34566
G1 X178.4 Y97.758 E15.7416	G1 X169.834 Y148.008 E16.52478	G1 X124.298 Y121.386 E17.34937
G1 X179.227 Y98.64 E15.75752	G1 X169.577 Y148.137 E16.52857	G1 X124.269 Y119.725 E17.37124
G1 X180.302 Y99.89 E15.77923	G1 X167.95 Y148.885 E16.55215	G1 X124.288 Y118.806 E17.38335
G1 X180.586 Y100.243 E15.7852	G1 X167.681 Y148.998 E16.55599	G1 X124.408 Y117.005 E17.40711
G1 X181.579 Y101.564 E15.80696	G1 X166.007 Y149.637 E16.57958	G1 X124.436 Y116.719 E17.4109
G1 X181.833 Y101.929 E15.81281	G1 X165.73 Y149.732 E16.58344	G1 X124.651 Y115.097 E17.43244
G1 X182.739 Y103.313 E15.83459	G1 X164.025 Y150.256 E16.60693	G1 X124.829 Y114.105 E17.44571
G1 X182.974 Y103.702 E15.84058	G1 X163.743 Y150.333 E16.61077	G1 X125.284 Y112.091 E17.4729
G1 X183.785 Y105.143 E15.86235	G1 X161.973 Y150.751 E16.63472	G1 X125.588 Y110.983 E17.48803
G1 X183.992 Y105.545 E15.8683	G1 X161.68 Y150.81 E16.63866	G1 X125.982 Y109.772 E17.5048
G1 X184.707 Y107.04 E15.89012	G1 X159.876 Y151.109 E16.66274	G1 X126.239 Y109.043 E17.51497
G1 X184.885 Y107.449 E15.896	G1 X159.578 Y151.148 E16.66669	G1 X126.76 Y107.741 E17.53344
G1 X185.5 Y108.987 E15.91781	G1 X157.792 Y151.32 E16.69032	G1 X127.019 Y107.143 E17.54202
G1 X185.65 Y109.408 E15.92369	G1 X157.161 Y151.353 E16.69864	G1 X127.655 Y105.815 E17.56141
G1 X186.163 Y110.986 E15.94554	G1 X155.782 Y151.392 E16.7168	G1 X127.925 Y105.289 E17.56919
G1 X186.286 Y111.416 E15.95143	G1 X155.533 Y151.392 E16.72008	G1 X128.681 Y103.948 E17.58946
G1 X186.693 Y113.025 E15.97328	G1 X153.972 Y151.348 E16.74064	G1 X128.953 Y103.497 E17.5964
G1 X186.787 Y113.463 E15.97918	G1 X153.678 Y151.33 E16.74452	G1 X129.763 Y102.257 E17.6159
G1 X187.086 Y115.096 E16.00104	G1 X152.249 Y151.194 E16.76342	G1 X130.097 Y101.777 E17.6236
G1 X187.15 Y115.533 E16.00686	G1 X152.034 Y151.168 E16.76628	G1 X131.006 Y100.567 E17.64353
G1 X187.341 Y117.182 E16.02872	G1 X150.14 Y150.893 E16.79148	G1 X131.353 Y100.132 E17.65086
G1 X187.376 Y117.619 E16.03449	G1 X149.342 Y150.752 E16.80215	G1 X132.355 Y98.967 E17.67109
G1 X187.46 Y119.277 E16.05635	G1 X147.572 Y150.334 E16.82609	G1 X132.538 Y98.767 E17.67466
G1 X187.465 Y119.597 E16.06056	G1 X147.29 Y150.257 E16.82994	G1 X133.792 Y97.479 E17.69833
G1 X187.437 Y121.382 E16.08407	G1 X145.585 Y149.733 E16.85343	G1 X134.002 Y97.277 E17.70217
G1 X187.422 Y121.698 E16.08824	G1 X145.308 Y149.638 E16.85729	G1 X135.339 Y96.074 E17.72585
G1 X187.277 Y123.478 E16.11175	G1 X143.634 Y148.999 E16.88088	G1 X135.536 Y95.907 E17.72925
G1 X187.223 Y123.927 E16.11771	G1 X143.365 Y148.886 E16.88472	G1 X136.542 Y95.103 E17.74621
G1 X186.977 Y125.567 E16.13954	G1 X141.738 Y148.138 E16.9083	G1 X136.751 Y94.945 E17.74966
G1 X186.92 Y125.877 E16.14369	G1 X141.481 Y148.009 E16.91209	G1 X138.367 Y93.804 E17.7757
G1 X186.54 Y127.625 E16.16725	G1 X140.285 Y147.362 E16.92999	G1 X139.25 Y93.237 E17.78952
G1 X186.462 Y127.935 E16.17146	G1 X139.652 Y147.006 E16.93955	G1 X140.306 Y92.62 E17.80562
G1 X185.969 Y129.648 E16.19493	G1 X138.618 Y146.356 E16.95564	G1 X141.019 Y92.23 E17.81633
G1 X185.827 Y130.078 E16.20089	G1 X138.449 Y146.244 E16.95831	G1 X142.214 Y91.635 E17.8339
G1 X185.263 Y131.636 E16.22271	G1 X137.11 Y145.314 E16.97977	G1 X142.857 Y91.338 E17.84323
G1 X185.093 Y132.054 E16.22865	G1 X136.909 Y145.166 E16.98306	G1 X144.156 Y90.793 E17.86178
G1 X184.427 Y133.57 E16.25045	G1 X135.721 Y144.237 E17.00292	G1 X144.759 Y90.561 E17.87029
G1 X184.233 Y133.97 E16.25631	G1 X135.586 Y144.127 E17.00521	G1 X146.147 Y90.085 E17.88961
G1 X183.47 Y135.439 E16.2781	G1 X134.718 Y143.391 E17.02019	G1 X146.369 Y90.016 E17.89267
G1 X183.315 Y135.715 E16.28227	G1 X134.502 Y143.195 E17.02404	G1 X147.748 Y89.623 E17.91155
G1 X182.39 Y137.242 E16.30578	G1 X133.204 Y141.938 E17.04783	G1 X147.964 Y89.567 E17.91449
G1 X182.213 Y137.515 E16.31006	G1 X133.013 Y141.741 E17.05144	G1 X149.362 Y89.244 E17.93338
M204 S625	G1 X131.942 Y140.566 E17.07237	G1 X149.591 Y89.198 E17.93646
M205 X10 Y10	G1 X131.767 Y140.362 E17.07591	G1 X150.711 Y89.001 E17.95143
G0 F2571.4 X181.869 Y137.273	G1 X130.625 Y138.942 E17.09991	G1 X150.929 Y88.968 E17.95433
M204 S500	G1 X130.47 Y138.735 E17.10331	G1 X152.605 Y88.759 E17.97657
M205 X5 Y5	G1 X129.445 Y137.273 E17.12682	G1 X152.877 Y88.734 E17.98017
G1 F1200 X180.843 Y138.735 E16.33358	G1 X129.283 Y137.024 E17.13073	G1 X154.581 Y88.628 E18.00265
G1 X180.586 Y139.073 E16.33917	G1 X128.359 Y135.497 E17.15424	G1 X154.855 Y88.619 E18.00626
G1 X179.551 Y140.359 E16.36091	G1 X128.22 Y135.249 E17.15798	G1 X156.459 Y88.619 E18.02738
G1 X179.374 Y140.565 E16.36448	G1 X127.424 Y133.717 E17.18071	G1 X156.714 Y88.626 E18.03074

G1 X156.714 Y88.626 E18.03074	G1 X183.098 Y135.246 E18.8756	G1 X134.794 Y142.893 E19.61123
G1 X158.111 Y88.707 E18.04916	G1 X182.956 Y135.498 E18.8794	G1 X133.496 Y141.636 E19.63502
G1 X158.299 Y88.722 E18.05165	G1 X182.031 Y137.025 E18.90291	G1 X133.323 Y141.458 E19.63829
G1 X159.469 Y88.84 E18.06713	G1 X181.869 Y137.273 E18.90681	G1 X132.252 Y140.283 E19.65922
G1 X159.724 Y88.874 E18.07052	M204 S625	G1 X132.094 Y140.098 E19.66243
G1 X161.247 Y89.118 E18.09083	M205 X10 Y10	G1 X130.954 Y138.681 E19.68637
G1 X161.481 Y89.162 E18.09396	G0 F2571.4 X181.525 Y137.032	G1 X130.814 Y138.494 E19.68945
G1 X163.289 Y89.553 E18.11832	M204 S500	G1 X129.789 Y137.032 E19.71296
G1 X163.566 Y89.622 E18.12208	M205 X5 Y5	G1 X129.642 Y136.807 E19.7165
G1 X164.944 Y90.015 E18.14095	G1 F1200 X180.499 Y138.494 E18.9	G1 X128.718 Y135.28 E19.74
G1 X165.167 Y90.085 E18.14403	G1 X180.258 Y138.81 E18.93556	G1 X128.592 Y135.055 E19.7434
G1 X166.554 Y90.561 E18.16333	G1 X179.223 Y140.096 E18.9573	G1 X127.799 Y133.529 E19.76604
G1 X167.158 Y90.792 E18.17185	G1 X179.064 Y140.282 E18.96052	G1 X127.657 Y133.233 E19.77036
G1 X168.457 Y91.337 E18.1904	G1 X177.992 Y141.458 E18.98148	G1 X126.966 Y131.658 E19.79301
G1 X169.098 Y91.634 E18.1997	G1 X177.574 Y141.879 E18.98929	G1 X126.842 Y131.351 E19.79737
G1 X170.293 Y92.229 E18.21728	G1 X176.513 Y142.901 E19.00868	G1 X126.257 Y129.734 E19.82001
G1 X171.011 Y92.621 E18.22805	G1 X176.323 Y143.072 E19.01205	G1 X126.154 Y129.417 E19.8244
G1 X172.065 Y93.238 E18.24413	G1 X175.455 Y143.807 E19.02703	G1 X125.661 Y127.704 E19.84787
G1 X172.274 Y93.368 E18.24737	G1 X175.336 Y143.905 E19.02906	G1 X125.596 Y127.448 E19.85135
G1 X173.707 Y94.318 E18.27001	G1 X174.146 Y144.836 E19.04895	G1 X125.216 Y125.701 E19.87489
G1 X173.927 Y94.475 E18.27357	G1 X173.962 Y144.971 E19.05196	G1 X125.169 Y125.445 E19.87832
G1 X175.254 Y95.477 E18.29546	G1 X172.625 Y145.899 E19.07339	G1 X124.915 Y123.75 E19.90089
G1 X175.456 Y95.638 E18.29887	G1 X172.475 Y145.998 E19.07575	G1 X124.875 Y123.411 E19.90538
G1 X176.588 Y96.602 E18.31844	G1 X171.442 Y146.648 E19.09182	G1 X124.73 Y121.633 E19.92887
G1 X176.795 Y96.79 E18.32213	G1 X170.808 Y147.004 E19.1014	G1 X124.718 Y121.379 E19.93222
G1 X178.108 Y98.06 E18.34618	G1 X169.635 Y147.639 E19.11896	G1 X124.689 Y119.718 E19.95409
G1 X178.909 Y98.914 E18.3616	G1 X169.402 Y147.755 E19.12239	G1 X124.707 Y118.834 E19.96574
G1 X179.984 Y100.164 E18.3833	G1 X167.775 Y148.503 E19.14597	G1 X124.827 Y117.033 E19.9895
G1 X180.25 Y100.495 E18.3889	G1 X167.531 Y148.606 E19.14945	G1 X124.853 Y116.774 E19.99293
G1 X181.243 Y101.816 E18.41066	G1 X165.857 Y149.245 E19.17305	G1 X125.068 Y115.152 E20.01447
G1 X181.482 Y102.159 E18.41616	G1 X165.606 Y149.331 E19.17654	G1 X125.239 Y114.198 E20.02724
G1 X182.388 Y103.543 E18.43794	G1 X163.901 Y149.855 E19.20003	G1 X125.694 Y112.184 E20.05442
G1 X182.608 Y103.908 E18.44355	G1 X163.646 Y149.924 E19.20351	G1 X125.987 Y111.113 E20.06904
G1 X183.419 Y105.349 E18.46533	G1 X161.876 Y150.342 E19.22745	G1 X126.378 Y109.909 E20.08571
G1 X183.613 Y105.726 E18.47091	G1 X161.611 Y150.395 E19.23101	G1 X126.629 Y109.199 E20.09563
G1 X184.328 Y107.221 E18.49273	G1 X159.807 Y150.694 E19.25509	G1 X127.112 Y107.989 E20.11278
G1 X184.495 Y107.605 E18.49824	G1 X159.537 Y150.73 E19.25868	G1 X127.398 Y107.324 E20.12232
G1 X185.11 Y109.143 E18.52005	G1 X157.751 Y150.902 E19.2823	G1 X128.03 Y106.003 E20.1416
G1 X185.251 Y109.538 E18.52558	G1 X157.149 Y150.933 E19.29024	G1 X128.291 Y105.495 E20.14912
G1 X185.764 Y111.116 E18.54743	G1 X155.77 Y150.972 E19.30841	G1 X129.042 Y104.163 E20.16925
G1 X185.878 Y111.519 E18.55294	G1 X155.545 Y150.972 E19.31137	G1 X129.305 Y103.727 E20.17596
G1 X186.285 Y113.128 E18.57479	G1 X153.984 Y150.928 E19.33193	G1 X130.173 Y102.4 E20.19684
G1 X186.374 Y113.539 E18.58033	G1 X153.718 Y150.912 E19.33544	G1 X130.433 Y102.029 E20.2028
G1 X186.673 Y115.172 E18.60219	G1 X152.289 Y150.776 E19.35434	G1 X131.342 Y100.819 E20.22273
G1 X186.733 Y115.582 E18.60765	G1 X152.094 Y150.753 E19.35693	G1 X131.671 Y100.406 E20.22968
G1 X186.924 Y117.231 E18.6295	G1 X150.208 Y150.478 E19.38202	G1 X132.673 Y99.241 E20.24991
G1 X186.956 Y117.64 E18.63491	G1 X149.439 Y150.343 E19.3923	G1 X132.839 Y99.06 E20.25315
G1 X187.04 Y119.298 E18.65677	G1 X147.669 Y149.925 E19.41625	G1 X134.093 Y97.772 E20.27682
G1 X187.045 Y119.59 E18.66061	G1 X147.414 Y149.856 E19.41973	G1 X134.283 Y97.589 E20.28029
G1 X187.017 Y121.375 E18.68412	G1 X145.709 Y149.332 E19.44322	G1 X135.62 Y96.386 E20.30397
G1 X187.003 Y121.664 E18.68793	G1 X145.458 Y149.246 E19.44671	G1 X135.798 Y96.235 E20.30705
G1 X186.858 Y123.444 E18.71144	G1 X143.784 Y148.607 E19.4703	G1 X136.804 Y95.431 E20.32401
G1 X186.816 Y123.805 E18.71623	G1 X143.54 Y148.504 E19.47379	G1 X136.994 Y95.289 E20.32713
G1 X186.561 Y125.505 E18.73886	G1 X141.913 Y147.756 E19.49737	G1 X138.61 Y94.148 E20.35318
G1 X186.509 Y125.788 E18.74265	G1 X141.68 Y147.64 E19.5008	G1 X139.462 Y93.6 E20.36652
G1 X186.129 Y127.536 E18.76621	G1 X140.487 Y146.994 E19.51866	G1 X140.606 Y92.933 E20.38395
G1 X186.058 Y127.819 E18.77005	G1 X139.876 Y146.65 E19.52789	G1 X141.207 Y92.606 E20.39296
G1 X185.565 Y129.532 E18.79352	G1 X138.842 Y146 E19.54397	G1 X142.402 Y92.011 E20.41054
G1 X185.432 Y129.935 E18.79911	G1 X138.689 Y145.899 E19.54639	G1 X143.019 Y91.726 E20.41949
G1 X184.868 Y131.493 E18.82093	G1 X137.35 Y144.969 E19.56786	G1 X144.421 Y91.139 E20.4395
G1 X184.709 Y131.885 E18.8265	G1 X137.168 Y144.835 E19.57083	G1 X144.896 Y90.959 E20.44619
G1 X184.043 Y133.401 E18.8483	G1 X135.98 Y143.906 E19.59069	G1 X146.284 Y90.483 E20.46551

G1 X147.863 Y90.027 E20.48715	G1 X186.392 Y123.803 E21.2816	G1 X143.716 Y148.123 E22.0281
G1 X148.059 Y89.976 E20.48982	G1 X186.146 Y125.443 E21.30343	G1 X142.089 Y147.375 E22.05168
G1 X149.457 Y89.653 E20.50871	G1 X186.099 Y125.699 E21.30686	G1 X141.88 Y147.27 E22.05476
G1 X149.664 Y89.611 E20.51149	G1 X185.719 Y127.447 E21.33041	G1 X140.689 Y146.625 E22.07259
G1 X150.784 Y89.414 E20.52647	G1 X185.654 Y127.703 E21.33389	G1 X140.099 Y146.294 E22.0815
G1 X150.981 Y89.385 E20.52909	G1 X185.161 Y129.416 E21.35736	G1 X139.065 Y145.644 E22.09758
G1 X152.657 Y89.176 E20.55133	G1 X185.037 Y129.792 E21.36258	G1 X138.928 Y145.554 E22.09974
G1 X152.903 Y89.153 E20.55458	G1 X184.473 Y131.35 E21.38439	G1 X137.589 Y144.624 E22.12121
G1 X154.607 Y89.047 E20.57706	G1 X184.324 Y131.716 E21.3896	G1 X137.427 Y144.504 E22.12386
G1 X154.855 Y89.039 E20.58033	G1 X183.658 Y133.232 E21.4114	G1 X136.239 Y143.575 E22.14372
G1 X156.459 Y89.039 E20.60145	G1 X183.488 Y133.583 E21.41654	G1 X136.129 Y143.486 E22.14558
G1 X156.69 Y89.046 E20.60449	G1 X182.725 Y135.052 E21.43833	G1 X135.261 Y142.75 E22.16057
G1 X158.087 Y89.127 E20.62292	G1 X182.597 Y135.28 E21.44177	G1 X135.086 Y142.592 E22.16367
G1 X158.256 Y89.14 E20.62515	G1 X181.672 Y136.807 E21.46528	G1 X133.788 Y141.335 E22.18746
G1 X159.426 Y89.258 E20.64064	G1 X181.525 Y137.032 E21.46882	G1 X133.634 Y141.175 E22.19039
G1 X159.657 Y89.288 E20.6437	M204 S625	G1 X132.563 Y140 E22.21132
G1 X161.18 Y89.532 E20.66401	M205 X10 Y10	G1 X132.421 Y139.835 E22.21419
G1 X161.392 Y89.572 E20.66685	G0 F2571.4 X181.181 Y136.791	G1 X131.283 Y138.42 E22.2381
G1 X163.2 Y89.963 E20.69121	M204 S500	G1 X131.158 Y138.252 E22.24086
G1 X163.451 Y90.026 E20.69462	M205 X5 Y5	G1 X130.133 Y136.79 E22.26437
G1 X164.829 Y90.419 E20.71349	G1 F1200 X180.155 Y138.253 E21.49	G1 X130.002 Y136.589 E22.26753
G1 X165.03 Y90.482 E20.71626	G1 X179.931 Y138.546 E21.4972	G1 X129.078 Y135.062 E22.29103
G1 X166.417 Y90.958 E20.73557	G1 X178.896 Y139.832 E21.51893	G1 X128.965 Y134.861 E22.29406
G1 X166.996 Y91.18 E20.74373	G1 X178.753 Y139.999 E21.52183	G1 X128.175 Y133.342 E22.31661
G1 X168.295 Y91.725 E20.76228	G1 X177.681 Y141.175 E21.54278	G1 X128.041 Y133.064 E22.32067
G1 X168.91 Y92.01 E20.77121	G1 X177.283 Y141.576 E21.55022	G1 X127.353 Y131.495 E22.34323
G1 X170.105 Y92.605 E20.78878	G1 X176.222 Y142.598 E21.56962	G1 X127.237 Y131.208 E22.34731
G1 X170.799 Y92.984 E20.7992	G1 X176.052 Y142.751 E21.57263	G1 X126.654 Y129.597 E22.36986
G1 X171.853 Y93.601 E20.81528	G1 X175.184 Y143.486 E21.5876	G1 X126.557 Y129.3 E22.37398
G1 X172.042 Y93.718 E20.81821	G1 X175.077 Y143.574 E21.58943	G1 X126.064 Y127.587 E22.39745
G1 X173.475 Y94.668 E20.84084	G1 X173.887 Y144.505 E21.60932	G1 X126.007 Y127.359 E22.40054
G1 X173.674 Y94.81 E20.84406	G1 X173.723 Y144.626 E21.61201	G1 X125.627 Y125.612 E22.42409
G1 X175.001 Y95.812 E20.86596	G1 X172.386 Y145.554 E21.63344	G1 X125.584 Y125.382 E22.42717
G1 X175.184 Y95.958 E20.86904	G1 X172.251 Y145.643 E21.63557	G1 X125.332 Y123.693 E22.44965
G1 X176.316 Y96.922 E20.88862	G1 X171.218 Y146.293 E21.65164	G1 X125.294 Y123.377 E22.45384
G1 X176.503 Y97.092 E20.89195	G1 X170.608 Y146.634 E21.66084	G1 X125.149 Y121.599 E22.47733
G1 X177.816 Y98.362 E20.916	G1 X169.435 Y147.269 E21.6784	G1 X125.138 Y121.371 E22.48034
G1 X178.59 Y99.187 E20.93089	G1 X169.226 Y147.374 E21.68148	G1 X125.109 Y119.71 E22.50221
G1 X179.665 Y100.437 E20.9526	G1 X167.599 Y148.122 E21.70506	G1 X125.126 Y118.862 E22.51338
G1 X179.914 Y100.748 E20.95785	G1 X167.381 Y148.213 E21.70817	G1 X125.246 Y117.061 E22.53715
G1 X180.907 Y102.069 E20.97961	G1 X165.707 Y148.852 E21.73177	G1 X125.269 Y116.829 E22.54022
G1 X181.13 Y102.389 E20.98475	G1 X165.483 Y148.929 E21.73488	G1 X125.484 Y115.207 E22.56176
G1 X182.036 Y103.773 E21.00653	G1 X163.778 Y149.453 E21.75837	G1 X125.649 Y114.29 E22.57403
G1 X182.242 Y104.114 E21.01177	G1 X163.55 Y149.515 E21.76148	G1 X126.104 Y112.276 E22.60122
G1 X183.053 Y105.555 E21.03355	G1 X161.78 Y149.933 E21.78543	G1 X126.387 Y111.242 E22.61533
G1 X183.235 Y105.907 E21.03876	G1 X161.543 Y149.981 E21.78861	G1 X126.775 Y110.047 E22.63188
G1 X183.95 Y107.402 E21.06058	G1 X159.739 Y150.28 E21.81269	G1 X127.019 Y109.354 E22.64155
G1 X184.105 Y107.761 E21.06573	G1 X159.497 Y150.312 E21.81591	G1 X127.533 Y108.07 E22.65976
G1 X184.72 Y109.299 E21.08754	G1 X157.711 Y150.484 E21.83953	G1 X127.777 Y107.505 E22.66787
G1 X184.852 Y109.667 E21.09269	G1 X157.137 Y150.514 E21.8471	G1 X128.406 Y106.192 E22.68704
G1 X185.365 Y111.245 E21.11454	G1 X155.758 Y150.553 E21.86526	G1 X128.657 Y105.701 E22.6943
G1 X185.471 Y111.622 E21.1197	G1 X155.556 Y150.553 E21.86792	G1 X129.403 Y104.377 E22.71431
G1 X185.878 Y113.231 E21.14155	G1 X153.995 Y150.509 E21.88849	G1 X129.656 Y103.957 E22.72076
G1 X185.961 Y113.614 E21.14671	G1 X153.758 Y150.494 E21.89161	G1 X130.518 Y102.639 E22.7415
G1 X186.26 Y115.247 E21.16857	G1 X152.329 Y150.358 E21.91052	G1 X130.769 Y102.282 E22.74725
G1 X186.316 Y115.63 E21.17367	G1 X152.154 Y150.337 E21.91284	G1 X131.729 Y101.006 E22.76827
G1 X186.507 Y117.279 E21.19552	G1 X150.275 Y150.064 E21.93784	G1 X131.989 Y100.68 E22.77376
G1 X186.537 Y117.661 E21.20057	G1 X149.535 Y149.934 E21.94773	G1 X132.991 Y99.515 E22.794
G1 X186.621 Y119.319 E21.22243	G1 X147.765 Y149.516 E21.97168	G1 X133.14 Y99.353 E22.7969
G1 X186.626 Y119.584 E21.22592	G1 X147.537 Y149.454 E21.97479	G1 X134.394 Y98.065 E22.82057
G1 X186.598 Y121.369 E21.24943	G1 X145.832 Y148.93 E21.99828	G1 X134.564 Y97.901 E22.82368
G1 X186.585 Y121.63 E21.25287	G1 X145.608 Y148.853 E22.00139	G1 X135.901 Y96.698 E22.84736

G1 X137.066 Y95.759 E22.86706	G1 X154.668 Y122.386 E603.64214	G1 X159.196 Y125.831 E604.04463
G1 X137.236 Y95.632 E22.86986	G1 X155.489 Y122.58 E603.64908	G1 X158.104 Y126.357 E604.05318
G1 X138.852 Y94.491 E22.8959	M204 S5000	G1 X158.072 Y126.373 E604.05344
G1 X139.674 Y93.963 E22.90877	M205 X50 Y50	G1 X156.456 Y126.765 E604.06517
G1 X140.809 Y93.301 E22.92607	G0 F9000 X155.686 Y122.548	G1 X154.856 Y126.764 E604.07645
G1 X141.394 Y92.982 E22.93484	G0 X155.747 Y122.928	G1 X153.243 Y126.373 E604.08816
G1 X142.589 Y92.387 E22.95242	G0 X155.753 Y122.967	G1 X152.099 Y125.822 E604.09712
G1 X143.182 Y92.113 E22.96102	G0 X156.959 Y122.484	G1 X151.634 Y125.521 E604.10102
G1 X144.573 Y91.531 E22.98088	G0 X157.584 Y121.912	G1 X150.238 Y124.168 E604.11474
G1 X145.032 Y91.356 E22.98734	G0 X157.997 Y121.187	G1 X149.965 Y123.768 E604.11815
G1 X146.42 Y90.88 E23.00667	G0 X157.973 Y113.912	G1 X149.328 Y122.524 E604.12801
G1 X146.6 Y90.824 E23.00915	M204 S1000	G1 X148.894 Y120.839 E604.14029
G1 X147.979 Y90.431 E23.02803	M205 X10 Y10	G1 X148.894 Y119.164 E604.1521
G1 X148.153 Y90.386 E23.03039	;TYPE:WALL-INNER	G1 X149.328 Y117.473 E604.16442
G1 X149.551 Y90.063 E23.04929	G1 F2700 X159.065 Y114.438 E603.6	G1 X149.966 Y116.228 E604.17428
G1 X149.737 Y90.025 E23.05179	G1 X159.493 Y114.716 E603.66123	G1 X150.235 Y115.835 E604.17764
G1 X150.857 Y89.828 E23.06676	G1 X160.845 Y116.025 E603.6745	G1 X151.633 Y114.48 E604.19138
G1 X151.033 Y89.801 E23.06911	G1 X161.091 Y116.386 E603.67759	G1 X152.098 Y114.178 E604.19529
G1 X152.709 Y89.592 E23.09135	G1 X161.703 Y117.581 E603.68706	G1 X152.118 Y114.169 E604.19544
G1 X152.929 Y89.572 E23.09425	G1 X162.12 Y119.201 E603.69886	G1 X153.243 Y113.627 E604.20425
G1 X154.633 Y89.466 E23.11673	G1 X162.12 Y120.796 E603.71011	G1 X154.856 Y113.236 E604.21596
G1 X154.855 Y89.459 E23.11966	G1 X161.703 Y122.422 E603.72195	G1 X156.458 Y113.236 E604.22726
G1 X156.459 Y89.459 E23.14078	G1 X161.09 Y123.618 E603.73143	G1 X158.071 Y113.627 E604.23897
G1 X156.666 Y89.465 E23.14351	G1 X160.848 Y123.972 E603.73445	M204 S5000
G1 X158.063 Y89.546 E23.16193	G1 X159.494 Y125.283 E603.74775	M205 X50 Y50
G1 X158.214 Y89.558 E23.16393	G1 X159.066 Y125.562 E603.75135	G0 F9000 X158.182 Y113.319
G1 X159.384 Y89.676 E23.17941	G1 X157.974 Y126.088 E603.7599	M204 S500
G1 X159.591 Y89.703 E23.18216	G1 X156.418 Y126.465 E603.7712	M205 X5 Y5
G1 X161.114 Y89.947 E23.20247	G1 X154.894 Y126.464 E603.78195	;TYPE:WALL-OUTER
G1 X161.304 Y89.983 E23.20502	G1 X153.341 Y126.088 E603.79322	G1 F1380 X159.376 Y113.895 E604.24988
G1 X163.112 Y90.374 E23.22937	G1 X152.249 Y125.562 E603.80177	G1 X159.88 Y114.221 E604.25482
G1 X163.336 Y90.43 E23.23241	G1 X151.821 Y125.284 E603.80537	G1 X161.325 Y115.622 E604.27138
G1 X164.714 Y90.823 E23.25128	G1 X150.469 Y123.975 E603.81864	G1 X161.629 Y116.067 E604.27582
G1 X164.894 Y90.879 E23.25376	G1 X150.223 Y123.614 E603.82172	G1 X162.293 Y117.362 E604.28779
G1 X166.281 Y91.355 E23.27307	G1 X149.611 Y122.419 E603.83119	G1 X162.745 Y119.119 E604.30272
G1 X166.833 Y91.567 E23.28086	G1 X149.194 Y120.799 E603.84299	G1 X162.745 Y120.878 E604.3172
G1 X168.132 Y92.112 E23.29941	G1 X149.194 Y119.204 E603.85424	G1 X162.293 Y122.641 E604.33218
G1 X168.723 Y92.386 E23.30798	G1 X149.611 Y117.578 E603.86609	G1 X161.628 Y123.937 E604.34416
G1 X169.918 Y92.981 E23.32556	G1 X150.224 Y116.382 E603.87557	G1 X161.328 Y124.376 E604.34854
G1 X170.587 Y93.346 E23.3356	G1 X150.466 Y116.028 E603.87859	G1 X159.881 Y125.778 E604.36512
G1 X171.641 Y93.963 E23.35168	G1 X151.82 Y114.717 E603.89189	G1 X159.377 Y126.105 E604.37007
G1 X171.81 Y94.068 E23.3543	G1 X152.248 Y114.438 E603.89549	G1 X158.182 Y126.681 E604.38098
G1 X173.243 Y95.018 E23.37694	G1 X153.341 Y113.913 E603.90404	G1 X156.496 Y127.09 E604.39526
G1 X173.421 Y95.145 E23.37982	G1 X154.894 Y113.536 E603.91532	G1 X154.817 Y127.089 E604.40908
G1 X174.748 Y96.147 E23.40171	G1 X156.42 Y113.536 E603.92608	G1 X153.132 Y126.681 E604.42335
G1 X174.912 Y96.278 E23.40447	G1 X157.973 Y113.912 E603.93735	G1 X151.938 Y126.105 E604.43426
G1 X176.044 Y97.242 E23.42405	M204 S5000	G1 X151.434 Y125.779 E604.4392
G1 X176.211 Y97.394 E23.42703	M205 X50 Y50	G1 X149.989 Y124.378 E604.45576
G1 X177.524 Y98.664 E23.45108	G0 F9000 X158.071 Y113.627	G1 X149.685 Y123.933 E604.46019
G1 X178.272 Y99.461 E23.46547	M204 S1000	G1 X149.021 Y122.638 E604.47217
G1 X179.347 Y100.711 E23.48718	M205 X10 Y10	G1 X148.569 Y120.881 E604.4871
G1 X179.579 Y101 E23.49206	G1 F2700 X159.215 Y114.178 E603.9	G1 X148.569 Y119.122 E604.50158
G1 X180.572 Y102.321 E23.51382	G1 X159.68 Y114.479 E603.95022	G1 X149.021 Y117.359 E604.51655
G1 X180.779 Y102.619 E23.5186	G1 X161.076 Y115.832 E603.96393	G1 X149.686 Y116.063 E604.52854
G1 X181.685 Y104.003 E23.54038	G1 X161.349 Y116.232 E603.96734	G1 X149.986 Y115.624 E604.53292
G1 X181.876 Y104.32 E23.54525	G1 X161.986 Y117.476 E603.9772	G1 X151.433 Y114.222 E604.5495
G1 X182.687 Y105.761 E23.56703	G1 X162.42 Y119.161 E603.98948	G1 X151.937 Y113.895 E604.55444
G1 X182.856 Y106.089 E23.57188	G1 X162.42 Y120.836 E604.00129	G1 X153.132 Y113.319 E604.56536
G1 X183.571 Y107.584 E23.5937	G1 X161.986 Y122.527 E604.01361	G1 X154.817 Y112.911 E604.57963
G1 X183.715 Y107.917 E23.59848	G1 X161.348 Y123.772 E604.02348	G1 X156.497 Y112.911 E604.59345
G1 X184.33 Y109.455 E23.62029	G1 X161.079 Y124.165 E604.02684	G1 X158.182 Y113.319 E604.60772
G1 X184.452 Y109.797 E23.62507	G1 X159.681 Y125.52 E604.04057	M204 S5000

G0 F9000 X158.362 Y113.405	G1 X156.784 Y117.179 E605.09545	G0 F9000 X150.014 Y122.221
G0 X158.194 Y113.751	M204 S5000	M204 S500
G0 X157.865 Y114.21	M205 X5 Y50	M205 X5 Y5
M204 S500	G0 F9000 X150.524 Y116.761	G1 F2100 X152.166 Y120.069 E605.64
M205 X5 Y5	M204 S500	M204 S5000
;TYPE:SKIN	M205 X5 Y5	M205 X50 Y50
G1 F2100 X158.912 Y114.714 E604.617	G1 F2100 X152.463 Y114.822 E605.118	G0 F9000 X152.194 Y120.536
G1 X159.298 Y114.964 E604.62107	M204 S5000	M204 S500
G1 X160.603 Y116.23 E604.63603	M205 X50 Y50	M205 X5 Y5
G1 X160.817 Y116.542 E604.63915	G0 F9000 X153.414 Y114.366	G1 F2100 X150.176 Y122.554 E605.67
G1 X161.407 Y117.695 E604.6498	M204 S500	M204 S5000
G1 X161.805 Y119.241 E604.66294	M205 X5 Y5	M205 X50 Y50
G1 X161.805 Y120.757 E604.67542	G1 F2100 X150.018 Y117.762 E605.157	G0 F9000 X150.344 Y122.881
G1 X161.406 Y122.312 E604.68863	M204 S5000	M204 S500
G1 X160.823 Y123.45 E604.69915	M205 X50 Y50	M205 X5 Y5
G1 X160.604 Y123.769 E604.70234	G0 F9000 X149.847 Y118.428	G1 F2100 X152.246 Y120.979 E605.69
G1 X159.299 Y125.035 E604.7173	M204 S500	M204 S5000
G1 X158.913 Y125.286 E604.72109	M205 X5 Y5	M205 X50 Y50
G1 X157.866 Y125.79 E604.73065	G1 F2100 X154.092 Y114.184 E605.206	G0 F9000 X152.344 Y121.376
G1 X156.382 Y126.15 E604.74322	M204 S5000	M204 S500
G1 X154.931 Y126.149 E604.75516	M205 X50 Y50	M205 X5 Y5
G1 X153.449 Y125.79 E604.76771	G0 F9000 X154.746 Y114.025	G1 F2100 X150.511 Y123.209 E605.71
G1 X152.402 Y125.286 E604.77727	M204 S500	M204 S5000
G1 X152.016 Y125.036 E604.78106	M205 X5 Y5	M205 X50 Y50
G1 X150.711 Y123.77 E604.79602	G1 F2100 X149.677 Y119.093 E605.265	G0 F9000 X150.693 Y123.522
G1 X150.497 Y123.458 E604.79913	M204 S5000	M204 S500
G1 X149.907 Y122.305 E604.80979	M205 X50 Y50	M205 X5 Y5
G1 X149.509 Y120.759 E604.82293	G0 F9000 X149.634 Y119.631	G1 F2100 X152.492 Y121.723 E605.73
G1 X149.509 Y119.243 E604.83541	M204 S500	M204 S5000
G1 X149.908 Y117.688 E604.84862	M205 X5 Y5	M205 X50 Y50
G1 X150.491 Y116.55 E604.85914	G1 F2100 X155.289 Y113.977 E605.331	G0 F9000 X152.641 Y122.069
G1 X150.71 Y116.231 E604.86232	M204 S5000	M204 S500
G1 X152.015 Y114.965 E604.87729	M205 X50 Y50	M205 X5 Y5
G1 X152.404 Y114.712 E604.88111	G0 F9000 X155.784 Y113.977	G1 F2100 X150.916 Y123.794 E605.75
G1 X153.447 Y114.212 E604.89063	M204 S500	M204 S5000
G1 X154.931 Y113.851 E604.90319	M205 X5 Y5	M205 X50 Y50
G1 X156.384 Y113.851 E604.91515	G1 F2100 X149.634 Y120.126 E605.403	G0 F9000 X151.167 Y124.038
G1 X157.865 Y114.21 E604.92769	M204 S5000	M204 S500
M204 S5000	M205 X50 Y50	M205 X5 Y5
M205 X50 Y50	G0 F9000 X149.634 Y120.621	G1 F2100 X152.869 Y122.336 E605.77
G0 F9000 X156.784 Y117.179	M204 S500	M204 S5000
M204 S500	M205 X5 Y5	M205 X50 Y50
M205 X5 Y5	G1 F2100 X156.279 Y113.977 E605.480	G0 F9000 X153.107 Y122.593
G1 F2100 X155.929 Y116.984 E604.934	M204 S5000	M204 S500
G1 X155.239 Y117.004 E604.94059	M205 X50 Y50	M205 X5 Y5
G1 X154.558 Y117.181 E604.94638	G0 F9000 X156.695 Y114.055	G1 F2100 X151.418 Y124.282 E605.79
G1 X153.579 Y117.669 E604.95538	M204 S500	M204 S5000
G1 X152.929 Y118.313 E604.96291	M205 X5 Y5	M205 X50 Y50
G1 X152.432 Y119.268 E604.97177	G1 F2100 X149.711 Y121.039 E605.561	G0 F9000 X151.67 Y124.525
G1 X152.279 Y120.169 E604.97929	M204 S5000	M204 S500
G1 X152.397 Y121.175 E604.98763	M205 X50 Y50	M205 X5 Y5
G1 X152.764 Y122.035 E604.99533	G0 F9000 X149.812 Y121.433	G1 F2100 X153.348 Y122.847 E605.81
G1 X153.416 Y122.74 E605.00323	M204 S500	M204 S5000
G1 X154.313 Y123.269 E605.0118	M205 X5 Y5	M205 X50 Y50
G1 X155.455 Y123.538 E605.02145	G1 F2100 X152.626 Y118.619 E605.594	G0 F9000 X153.66 Y123.03
G1 X156.428 Y123.379 E605.02957	M204 S5000	M204 S500
G1 X157.285 Y122.966 E605.0374	M205 X50 Y50	M205 X5 Y5
G1 X158.04 Y122.277 E605.04581	G0 F9000 X152.269 Y119.472	G1 F2100 X151.921 Y124.769 E605.83
G1 X158.542 Y121.392 E605.05418	M204 S500	M204 S5000
G1 X158.748 Y120.387 E605.06262	M205 X5 Y5	M205 X50 Y50
G1 X158.614 Y119.343 E605.07129	G1 F2100 X149.913 Y121.827 E605.622	G0 F9000 X152.187 Y124.998
G1 X158.236 Y118.391 E605.07972	M204 S5000	M204 S500

```

M205 X5 Y5 ;TYPE:WALL-INNER G0 F9000 X152.848 Y121.367
G1 F2100 X157.093 Y114.152 E606.520 ;MESH:Untitled 3 v1.stl M204 S500
M204 S5000 G1 F2700 X152.442 Y120.166 E606.9 M205 X5 Y5
M205 X50 Y50 G1 X152.578 Y120.89 E606.98449 G1 F2100 X152.635 Y121.58 E615.84184
G0 F9000 X161.619 Y119.03 G1 X152.783 Y121.437 E606.98861 M204 S5000
M204 S500 G1 X153.198 Y122.06 E606.99389 M205 X50 Y50
M205 X5 Y5 G1 X153.862 Y122.564 E606.99977 G0 F9000 X152.469 Y121.251
G1 F2100 X154.688 Y125.961 E606.600 G1 X154.684 Y122.881 E607.00599 M204 S500
M204 S5000 G1 X155.602 Y122.959 E607.01248 M205 X5 Y5
M205 X50 Y50 G1 X156.366 Y122.792 E607.018 G1 F2100 X152.678 Y121.042 E615.8442
G0 F9000 X155.121 Y126.024 G1 X156.972 Y122.483 E607.0228 M204 S5000
M204 S500 G1 X157.625 Y121.861 E607.02916 M205 X50 Y50
M205 X5 Y5 G1 X158.143 Y121.105 E607.03563 G0 F9000 X152.319 Y120.906
G1 F2100 X161.677 Y119.467 E606.677 G1 X158.345 Y120.344 E607.04118 M204 S500
M204 S5000 G1 X158.315 Y119.429 E607.04764 M205 X5 Y5
M205 X50 Y50 G1 X158.026 Y118.681 E607.05329 G1 F2100 X152.6 Y120.626 E615.84754
G0 F9000 X161.677 Y119.962 G1 X157.663 Y118.178 E607.05767 M204 S5000
M204 S500 G1 X157.161 Y117.749 E607.06233 M205 X50 Y50
M205 X5 Y5 G1 X156.207 Y117.258 E607.0699 G0 F9000 X152.247 Y120.483
G1 F2100 X155.616 Y126.024 E606.747 G1 X155.379 Y117.136 E607.0758 M204 S500
M204 S5000 G1 X154.407 Y117.292 E607.08274 M205 X5 Y5
M205 X50 Y50 G1 X153.567 Y117.751 E607.0895 G1 F2100 X152.522 Y120.208 E615.8507
G0 F9000 X156.111 Y126.024 G1 X152.92 Y118.437 E607.09615 M204 S5000
M204 S500 G1 X152.534 Y119.207 E607.10222 M205 X50 Y50
M205 X5 Y5 M204 S5000 G0 F9000 X152.246 Y119.989
G1 F2100 X161.677 Y120.457 E606.812 M205 X50 Y50 M204 S500
M204 S5000 G0 F9000 X152.827 Y119.291 M205 X5 Y5
M205 X50 Y50 M204 S1000 G1 F2100 X152.542 Y119.693 E615.8541
G0 F9000 X161.603 Y121.026 M205 X10 Y10 M204 S5000
M204 S500 G1 F2700 X152.745 Y120.152 E607.1 M205 X50 Y50
M205 X5 Y5 G1 X152.868 Y120.809 E607.11304 G0 F9000 X152.246 Y119.494
G1 F2100 X156.682 Y125.947 E606.869 G1 X153.052 Y121.299 E607.11673 M204 S500
M204 S5000 G1 X153.42 Y121.852 E607.12142 M205 X5 Y5
M205 X50 Y50 G1 X154.01 Y122.299 E607.12664 G1 F2100 X152.672 Y119.069 E615.8591
G0 F9000 X157.336 Y125.788 G1 X154.752 Y122.586 E607.13225 M204 S5000
M204 S500 G1 X155.582 Y122.656 E607.13813 M205 X50 Y50
M205 X5 Y5 G1 X156.264 Y122.507 E607.14305 G0 F9000 X152.44 Y118.805
G1 F2100 X161.433 Y121.692 E606.917 G1 X156.797 Y122.236 E607.14727 M204 S500
M204 S5000 G1 X157.395 Y121.666 E607.1531 M205 X5 Y5
M205 X50 Y50 G1 X157.866 Y120.978 E607.15898 G1 F2100 X152.918 Y118.327 E615.8647
G0 F9000 X161.214 Y122.405 G1 X158.044 Y120.31 E607.16385 M204 S5000
M204 S500 G1 X158.017 Y119.49 E607.16964 M205 X50 Y50
M205 X5 Y5 G1 X157.76 Y118.825 E607.17467 ;MESH:NONMESH
G1 F2100 X158.068 Y125.551 E606.954 G1 X157.441 Y118.383 E607.17851 G0 F600 X152.918 Y118.327 Z27.8
M204 S5000 G1 X156.993 Y118 E607.18267 G0 F9000 X153.347 Y120.804
M205 X50 Y50 G1 X156.114 Y117.548 E607.18964 G0 X155.108 Y122.83
G0 F9000 X159.103 Y125.011 G1 X155.381 Y117.44 E607.19487 ;TIME_ELAPSED:10295.061996
M204 S500 G1 X154.505 Y117.58 E607.20113 ;LAYER:184
M205 X5 Y5 G1 X153.753 Y117.991 E607.20717 M204 S1000
G1 F2100 X160.677 Y123.437 E606.972 G1 X153.168 Y118.611 E607.21319 M205 X10 Y10
M204 S5000 G1 X152.827 Y119.291 E607.21855 ;TYPE:WALL-INNER
M205 X50 Y50 M204 S5000 ;MESH:Untitled 3 v1.stl
;MESH:NONMESH M205 X50 Y50 G1 F1585.9 X154.959 Y122.83 E615.865
G0 F600 X160.677 Y123.437 Z27.2 G0 F9000 X153.145 Y119.382 G1 X154.718 Y122.711 E615.86765
G0 F9000 X155.476 Y122.95 M204 S500 G1 X154.971 Y122.788 E615.86777
G0 X154.531 Y122.728 M205 X5 Y5 G1 X155.108 Y122.83 E615.86784
G0 X153.781 Y122.287 ;TYPE:WALL-OUTER M204 S5000
G0 X153.255 Y121.716 G1 F1380 X153.073 Y120.137 E607.2 M205 X50 Y50
G0 X152.534 Y119.207 G1 X153.182 Y120.721 E607.22968 G0 F9000 X154.645 Y122.675
;TIME_ELAPSED:10248.535379 G1 X153.343 Y121.15 E607.23345 M204 S1000
;LAYER:180 G1 X153.66 Y121.626 E607.23816 M205 X10 Y10
M204 S1000 G1 X154.17 Y122.012 E607.24342 G1 F1585.9 X153.956 Y122.337 E615.87

```


G1 X152.828 Y120.159 E615.8916	G1 X158.489 Y119.452 E616.06075	G1 X157.593 Y122.642 E616.23141
G1 X152.828 Y119.425 E615.89678	G1 X158.399 Y119.118 E616.06319	G1 X156.44 Y123.131 E616.24024
G1 X152.828 Y119.289 E615.89774	G1 X158.377 Y119.036 E616.06378	G1 X154.89 Y123.13 E616.25118
G1 X153.144 Y118.667 E615.90266	G1 X158.288 Y118.9 E616.06493	G1 X153.336 Y122.365 E616.26339
G1 X153.49 Y117.985 E615.90806	G1 X157.966 Y118.409 E616.06907	G1 X153.321 Y122.342 E616.26359
G1 X153.553 Y117.862 E615.90903	G1 X157.338 Y117.865 E616.07493	G1 X153.287 Y122.274 E616.26412
G1 X153.591 Y117.843 E615.90933	M204 S5000	G1 X152.528 Y120.782 E616.27593
G1 X154.185 Y117.551 E615.914	M205 X50 Y50	G1 X152.528 Y119.218 E616.28696
G1 X154.957 Y117.17 E615.92007	G0 F9000 X157.159 Y118.14	G1 X153.331 Y117.637 E616.29947
G1 X155.206 Y117.17 E615.92183	M204 S500	G1 X154.377 Y117.12 E616.3077
G1 X155.919 Y117.17 E615.92686	M205 X5 Y5	G1 X154.888 Y116.87 E616.31172
G1 X155.206 Y117.265 E615.92769	;TYPE:WALL-OUTER	G1 X156.425 Y116.87 E616.32256
G1 X155.031 Y117.34 E615.92823	G1 F810.6 X156.612 Y117.884 E616.079	G1 X157.978 Y117.635 E616.33477
G1 X154.248 Y117.678 E615.93149	G1 X156.008 Y117.788 E616.08494	M204 S5000
G1 X153.735 Y118.088 E615.93479	G1 X155.375 Y117.873 E616.09019	M205 X50 Y50
G1 X153.719 Y118.101 E615.93488	G1 X154.573 Y118.219 E616.09738	G0 F9000 X158.2 Y117.382
G1 X153.266 Y118.728 E615.93852	G1 X154.175 Y118.536 E616.10157	M204 S500
G1 X153.033 Y119.364 E615.94132	G1 X153.823 Y119.024 E616.10652	M205 X5 Y5
G1 X153.01 Y119.425 E615.94155	G1 X153.627 Y119.558 E616.1112	;TYPE:WALL-OUTER
G1 X152.955 Y120.159 E615.94424	G1 X153.584 Y120.132 E616.11594	G1 F810.6 X158.273 Y117.492 E616.33
G1 X153.037 Y120.677 E615.94629	G1 X153.649 Y120.541 E616.11935	G1 X159.111 Y119.14 E616.35107
G1 X153.041 Y120.701 E615.94633	G1 X153.799 Y120.943 E616.12288	G1 X159.111 Y120.86 E616.36523
G1 X153.246 Y121.249 E615.9486	G1 X154.439 Y121.778 E616.13154	G1 X158.235 Y122.585 E616.38115
G1 X153.788 Y121.957 E615.95304	G1 X154.954 Y122.13 E616.13667	G1 X157.752 Y122.927 E616.38602
G1 X154.004 Y122.238 E615.95465	G1 X155.632 Y122.336 E616.1425	G1 X156.506 Y123.456 E616.39716
G1 X154.645 Y122.675 E615.95569	G1 X156.299 Y122.328 E616.14799	G1 X154.813 Y123.455 E616.41109
M204 S5000	G1 X157.067 Y122.078 E616.15464	G1 X153.114 Y122.618 E616.42668
M205 X50 Y50	G1 X157.617 Y121.689 E616.16018	G1 X153.041 Y122.508 E616.42776
G0 F9000 X153.477 Y121.121	G1 X157.954 Y121.182 E616.16519	G1 X152.203 Y120.86 E616.44298
G0 X153.218 Y120.147	G1 X158.186 Y120.525 E616.17093	G1 X152.203 Y119.14 E616.45713
G0 X153.498 Y118.852	G1 X158.24 Y119.779 E616.17708	G1 X153.086 Y117.402 E616.47318
G0 X153.91 Y118.283	G1 X158.077 Y119.171 E616.18226	G1 X153.099 Y117.39 E616.47332
G0 X155.106 Y117.593	G1 X157.719 Y118.625 E616.18763	G1 X154.234 Y116.828 E616.48375
G0 X156.475 Y117.229	G1 X157.159 Y118.14 E616.19373	G1 X154.813 Y116.545 E616.48905
M204 S1000	M204 S5000	G1 X156.502 Y116.545 E616.50295
M205 X10 Y10	M205 X50 Y50	G1 X158.2 Y117.382 E616.51853
G1 F1585.9 X156.349 Y117.21 E615.95	G0 F9000 X156.978 Y118.056	M204 S5000
G1 X156.099 Y117.17 E615.95838	G0 X157.142 Y117.707	M205 X50 Y50
G1 X156.355 Y117.17 E615.95851	G0 X157.978 Y117.635	G0 F9000 X158.273 Y117.492
G1 X156.475 Y117.229 E615.9586	M204 S1000	G0 X158.303 Y117.552
M204 S5000	M205 X10 Y10	G0 X157.96 Y117.725
M205 X50 Y50	;TYPE:WALL-INNER	G0 X157.924 Y117.742
G0 F9000 X157.392 Y117.782	G1 F1585.9 X157.993 Y117.658 E616.19	G0 X158.413 Y119.02
G0 X157.338 Y117.865	G1 X158.555 Y118.763 E616.20267	G0 X158.607 Y119.745
M204 S1000	G1 X158.628 Y118.908 E616.20378	G0 X158.546 Y120.6
M205 X10 Y10	G1 X158.666 Y118.983 E616.20436	G0 X157.908 Y122.022
G1 F1585.9 X156.708 Y117.57 E615.96	G1 X158.786 Y119.218 E616.20622	G0 X157.947 Y122.061
G1 X156.012 Y117.46 E615.96848	G1 X158.786 Y119.441 E616.20779	M204 S500
G1 X155.287 Y117.557 E615.97364	G1 X158.786 Y119.748 E616.20967	M205 X5 Y5
G1 X154.404 Y117.938 E615.98042	G1 X158.786 Y120.592 E616.21461	;TYPE:SKIN
G1 X153.938 Y118.31 E615.98463	G1 X158.786 Y120.782 E616.21595	G1 F2467 X157.832 Y122.194 E616.519
G1 X153.533 Y118.87 E615.98951	G1 X158.456 Y121.433 E616.2211	G1 X157.225 Y122.577 E616.5234
G1 X153.306 Y119.489 E615.99416	G1 X158.2 Y121.937 E616.22465	G1 X156.301 Y122.89 E616.52871
G1 X153.257 Y120.146 E615.9988	G1 X157.981 Y122.367 E616.22805	G1 X155.537 Y122.869 E616.53288
G1 X153.333 Y120.624 E616.00222	G1 X157.593 Y122.642 E616.23141	G1 X155.324 Y122.903 E616.53405
G1 X153.511 Y121.102 E616.00582	G1 X156.44 Y123.131 E616.24024	M204 S5000
G1 X154.213 Y122.017 E616.01395	G1 X154.89 Y123.13 E616.25118	M205 X50 Y50
G1 X154.812 Y122.426 E616.01907	G1 X153.336 Y122.365 E616.26339	G0 F9000 X155.407 Y122.92
G1 X155.586 Y122.662 E616.02478	G1 X153.321 Y122.342 E616.26359	;TIME_ELAPSED:10300.411879
G1 X156.352 Y122.652 E616.03018	G1 X153.287 Y122.274 E616.26412	G1 F1500 E610.03405
G1 X157.214 Y122.372 E616.03657	G1 X152.528 Y120.782 E616.27593	M140 S0
G1 X157.854 Y121.919 E616.0421	G1 X152.528 Y119.218 E616.28696	M204 S3000

M205 X20 Y20
M107

M82 ;absolute extrusion mode

M104 S0

M104 T1 S0

;End of Gcode

```
;SETTING_3 {"global_quality": "[general]\\nversion = 4\\nname = Normal #2\\ndefi
;SETTING_3 nition = ultimaker_s5\\n\\n[metadata]\\nquality_type = fast\\ntype =
;SETTING_3 quality_changes\\nsetting_version = 16\\n\\n[values]\\n\\n", "extrude
;SETTING_3 r_quality": ["[general]\\nversion = 4\\nname = Normal #2\\ndefinition
;SETTING_3 = ultimaker_s5\\n\\n[metadata]\\nquality_type = fast\\ntype = qualit
;SETTING_3 y_changes\\nsetting_version = 16\\nposition = 0\\n\\n[values]\\ninfil
;SETTING_3 l_sparse_density = 30\\n\\n", "[general]\\nversion = 4\\nname = Norma
;SETTING_3 l #2\\ndefinition = ultimaker_s5\\n\\n[metadata]\\nquality_type = fas
;SETTING_3 t\\ntype = quality_changes\\nsetting_version = 16\\nposition = 1\\n\\
;SETTING_3 n[values]\\ninfill_sparse_density = 30\\n\\n"]}
```

ДОДАТОК Г


```

N22 ; 2D Contour2
N23 M9
N24 T1 D1
N25 M6
N26 T2
N27 S5000 M3
N28 G54
N29 CYCLE800(1,"",0,27,0,0,0,0,0,180,0
N30 G0 X-19.828 Y0
N31 G0 Z25
N32 M8
N33 G0 Z15
N34 G1 Z13 F1000
N35 G1 Z8 F333.3
N36 G17
N37 G3 X0 Y19.828 Z8 CR=-19.828 F1000
N39 G3 X-19.828 Y0 Z8 CR=19.828
N41 G3 X19.878 Y0 Z8 CR=19.853
N43 G3 X-19.878 Y0 Z8 CR=19.878
N45 G3 X19.928 Y0 Z8 CR=19.903
N47 G3 X-19.928 Y0 Z8 CR=19.928
N49 G3 X19.978 Y0 Z8 CR=19.953
N51 G3 X0 Y-19.978 Z8 CR=-19.978
N53 G3 X-19.978 Y0 Z8 CR=-19.978
N55 G3 X19.978 Y0 Z8 CR=19.978
N56 G1 X-19.828
N57 G1 Z6 F333.3
N59 G3 X0 Y19.828 Z6 CR=-19.828 F1000
N61 G3 X-19.828 Y0 Z6 CR=19.828
N63 G3 X19.878 Y0 Z6 CR=19.853
N65 G3 X-19.878 Y0 Z6 CR=19.878
N67 G3 X19.928 Y0 Z6 CR=19.903
N69 G3 X-19.928 Y0 Z6 CR=19.928
N71 G3 X19.978 Y0 Z6 CR=19.953
N73 G3 X0 Y-19.978 Z6 CR=-19.978
N75 G3 X-19.978 Y0 Z6 CR=-19.978
N77 G3 X19.978 Y0 Z6 CR=19.978
N78 G1 X-19.828
N79 G1 Z4 F333.3
N81 G3 X0 Y19.828 Z4 CR=-19.828 F1000
N83 G3 X-19.828 Y0 Z4 CR=19.828
N85 G3 X19.878 Y0 Z4 CR=19.853
N87 G3 X-19.878 Y0 Z4 CR=19.878
N89 G3 X19.928 Y0 Z4 CR=19.903
N91 G3 X-19.928 Y0 Z4 CR=19.928
N93 G3 X19.978 Y0 Z4 CR=19.953
N95 G3 X0 Y-19.978 Z4 CR=-19.978
N97 G3 X-19.978 Y0 Z4 CR=-19.978
N99 G3 X19.978 Y0 Z4 CR=19.978
N100 G1 X-19.828
N101 G1 Z2 F333.3
N103 G3 X0 Y19.828 Z2 CR=-19.828 F1000
N105 G3 X-19.828 Y0 Z2 CR=19.828
N107 G3 X19.878 Y0 Z2 CR=19.853
N109 G3 X-19.878 Y0 Z2 CR=19.878

```

```
N146 ; 2D Contour2 (2)
N147 G0 X0 Y31.132
N148 G0 Z25
N149 G0 Z15
N150 G1 Z14 F1000
N151 G1 Z7 F333.3
N153 G2 X-31.132 Y0 Z7 CR=-31.132 F1000
N155 G2 X0 Y31.132 Z7 CR=31.132
N157 G2 X0.038 Y31.107 Z7 CR=0.041
N159 G3 X0.075 Y31.082 Z7 CR=0.041
N161 G2 X-31.082 Y0.075 Z7 CR=-31.082
N163 G2 X0.075 Y31.082 Z7 CR=31.082
N165 G2 X0.112 Y31.057 Z7 CR=0.041
N167 G3 X0.15 Y31.032 Z7 CR=0.041
N169 G2 X-31.032 Y0.15 Z7 CR=-31.032
N171 G2 X0.15 Y31.032 Z7 CR=31.032
N173 G2 X0.187 Y31.007 Z7 CR=0.041
N175 G3 X0.225 Y30.981 Z7 CR=0.041
N177 G2 X-30.981 Y0.225 Z7 CR=-30.982
N179 G2 X-0.225 Y-30.981 Z7 CR=-30.982
N181 G2 X0.225 Y30.981 Z7 CR=30.982
N182 G1 X0 Y31.132
N183 G1 Z4 F333.3
N185 G2 X-31.132 Y0 Z4 CR=-31.132 F1000
N187 G2 X0 Y31.132 Z4 CR=31.132
N189 G2 X0.038 Y31.107 Z4 CR=0.041
N191 G3 X0.075 Y31.082 Z4 CR=0.041
N193 G2 X-31.082 Y0.075 Z4 CR=-31.082
N195 G2 X0.075 Y31.082 Z4 CR=31.082
N197 G2 X0.112 Y31.057 Z4 CR=0.041
N199 G3 X0.15 Y31.032 Z4 CR=0.041
N201 G2 X-31.032 Y0.15 Z4 CR=-31.032
N203 G2 X0.15 Y31.032 Z4 CR=31.032
N205 G2 X0.187 Y31.007 Z4 CR=0.041
N207 G3 X0.225 Y30.981 Z4 CR=0.041
N209 G2 X-30.981 Y0.225 Z4 CR=-30.982
N211 G2 X-0.225 Y-30.981 Z4 CR=-30.982
N213 G2 X0.225 Y30.981 Z4 CR=30.982
N214 G1 X0 Y31.132
N215 G1 Z1 F333.3
N217 G2 X-31.132 Y0 Z1 CR=-31.132 F1000
N219 G2 X0 Y31.132 Z1 CR=31.132
N221 G2 X0.038 Y31.107 Z1 CR=0.041
N223 G3 X0.075 Y31.082 Z1 CR=0.041
N225 G2 X-31.082 Y0.075 Z1 CR=-31.082
N227 G2 X0.075 Y31.082 Z1 CR=31.082
N229 G2 X0.112 Y31.057 Z1 CR=0.041
N231 G3 X0.15 Y31.032 Z1 CR=0.041
N233 G2 X-31.032 Y0.15 Z1 CR=-31.032
```

```
N281 ; Scallop3
N282 M9
N283 M1
N284 T2 D2
N285 M6
N286 T6
N287 M3
N288 CYCLE800(1,"",0,27,0,0,0,0,0,180,
N289 G0 X-18.535 Y-1.66
N290 G0 Z25
N291 M8
N292 G0 Z9.506
N293 G1 Z2.626 F1000
N294 G17
N295 G1 X-18.539 Y-1.666 Z2.522
N296 G1 X-18.551 Y-1.682 Z2.419
N297 G1 X-18.571 Y-1.709 Z2.32
N298 G1 X-18.599 Y-1.746 Z2.226
N299 G1 X-18.633 Y-1.793 Z2.139
N300 G1 X-18.674 Y-1.849 Z2.06
N301 G1 X-18.721 Y-1.912 Z1.991
N302 G1 X-18.773 Y-1.982 Z1.933
N303 G1 X-18.829 Y-2.057 Z1.887
N304 G1 X-18.887 Y-2.137 Z1.853
N305 G1 X-18.948 Y-2.22 Z1.833
N306 G1 X-19.01 Y-2.304 Z1.826
N308 G3 X-19.158 Y-2.898 Z1.804 CR=0.8
N309 G1 X-19.125 Y-3.114 Z1.805
N310 G1 X-19.041 Y-3.593 Z1.804
N311 G1 X-18.994 Y-3.832
N312 G1 X-18.918 Y-4.191 Z1.805
N313 G1 X-18.891 Y-4.311
N314 G1 X-18.776 Y-4.79
N315 G1 X-18.647 Y-5.269
N316 G1 X-18.576 Y-5.509 Z1.804
N317 G1 X-18.439 Y-5.955 Z1.805
N318 G1 X-18.267 Y-6.467
N319 G1 X-18.089 Y-6.946
N320 G1 X-17.898 Y-7.425
N321 G1 X-17.796 Y-7.664 Z1.804
N322 G1 X-17.691 Y-7.904
N323 G1 X-17.582 Y-8.143
N324 G1 X-17.469 Y-8.383
```

N325 G1 X-17.353 Y-8.622 Z1.805
N326 G1 X-17.107 Y-9.101 Z1.804
N327 G1 X-16.844 Y-9.58 Z1.805
N328 G1 X-16.562 Y-10.059 Z1.804
N329 G1 X-16.261 Y-10.538 Z1.805
N330 G1 X-15.94 Y-11.017 Z1.804
N331 G1 X-15.599 Y-11.496 Z1.805
N332 G1 X-15.326 Y-11.856 Z1.804
N333 G1 X-15.234 Y-11.975
N334 G1 X-15.041 Y-12.215 Z1.805
N335 G1 X-14.844 Y-12.454
N336 G1 X-14.608 Y-12.73
N337 G1 X-14.368 Y-12.999 Z1.804
N338 G1 X-14.129 Y-13.261
N339 G1 X-13.752 Y-13.652
N340 G1 X-13.41 Y-13.986 Z1.805
N341 G1 X-13.258 Y-14.131 Z1.806
N342 G1 X-12.932 Y-14.431 Z1.805
N343 G1 X-12.692 Y-14.64 Z1.804
N344 G1 X-12.449 Y-14.849
N345 G1 X-12.156 Y-15.089
N346 G1 X-11.974 Y-15.234
N347 G1 X-11.734 Y-15.419
N348 G1 X-11.495 Y-15.599 Z1.805
N349 G1 X-11.206 Y-15.807 Z1.804
N350 G1 X-11.016 Y-15.94
N351 G1 X-10.776 Y-16.103 Z1.805
N352 G1 X-10.497 Y-16.286
N353 G1 X-10.117 Y-16.526 Z1.804
N354 G1 X-9.716 Y-16.765 Z1.805
N355 G1 X-9.289 Y-17.005 Z1.804
N356 G1 X-9.1 Y-17.107 Z1.805
N357 G1 X-8.835 Y-17.244
N358 G1 X-8.621 Y-17.354 Z1.804
N359 G1 X-8.142 Y-17.584 Z1.805
N360 G1 X-7.663 Y-17.798 Z1.804
N361 G1 X-7.184 Y-17.996 Z1.805
N362 G1 X-6.945 Y-18.089 Z1.804
N363 G1 X-6.644 Y-18.202 Z1.805
N364 G1 X-6.466 Y-18.266
N365 G1 X-5.987 Y-18.429 Z1.804
N366 G1 X-5.508 Y-18.578 Z1.805
N367 G1 X-5.029 Y-18.713 Z1.804
N368 G1 X-4.789 Y-18.775 Z1.805
N369 G1 X-4.55 Y-18.834 Z1.804
N370 G1 X-4.31 Y-18.891
N371 G1 X-3.831 Y-18.995 Z1.805
N372 G1 X-3.352 Y-19.085 Z1.804
N373 G1 X-3.113 Y-19.124
N374 G1 X-2.874 Y-19.162
N375 G1 X-2.634 Y-19.197
N376 G1 X-2.155 Y-19.257 Z1.805
N377 G1 X-1.676 Y-19.304
N378 G1 X-1.437 Y-19.323
N379 G1 X-0.958 Y-19.353 Z1.804
N380 G1 X-0.479 Y-19.371 Z1.805
N381 G1 X0 Y-19.376 Z1.804
N382 G1 X0.24 Y-19.375 Z1.805
N383 G1 X0.719 Y-19.364 Z1.804
N384 G1 X1.198 Y-19.34 Z1.805
N385 G1 X1.437 Y-19.323 Z1.804
N386 G1 X1.916 Y-19.282 Z1.805
N387 G1 X2.395 Y-19.229 Z1.804
N388 G1 X2.886 Y-19.16 Z1.805
N389 G1 X3.113 Y-19.125
N390 G1 X3.592 Y-19.041
N391 G1 X4.071 Y-18.945 Z1.804
N392 G1 X4.311 Y-18.89
N393 G1 X4.55 Y-18.834 Z1.805

N394 G1 X4.79 Y-18.775 Z1.804
N395 G1 X5.144 Y-18.681 Z1.805
N396 G1 X5.269 Y-18.647
N397 G1 X5.748 Y-18.505 Z1.804
N398 G1 X6.227 Y-18.349 Z1.805
N399 G1 X6.466 Y-18.265
N400 G1 X6.705 Y-18.179
N401 G1 X6.945 Y-18.089
N402 G1 X7.424 Y-17.899 Z1.804
N403 G1 X7.903 Y-17.692 Z1.805
N404 G1 X8.382 Y-17.47 Z1.804
N405 G1 X8.861 Y-17.232 Z1.805
N406 G1 X9.1 Y-17.106 Z1.804
N407 G1 X9.34 Y-16.977 Z1.805
N408 G1 X9.579 Y-16.843
N409 G1 X9.819 Y-16.704 Z1.804
N410 G1 X10.115 Y-16.526 Z1.805
N411 G1 X10.298 Y-16.413
N412 G1 X10.537 Y-16.261
N413 G1 X10.861 Y-16.047 Z1.804
N414 G1 X11.256 Y-15.772 Z1.805
N415 G1 X11.535 Y-15.568 Z1.804
N416 G1 X11.854 Y-15.328 Z1.805
N417 G1 X12.213 Y-15.043 Z1.804
N418 G1 X12.453 Y-14.844
N419 G1 X12.729 Y-14.61
N420 G1 X13.171 Y-14.212
N421 G1 X13.509 Y-13.891
N422 G1 X13.749 Y-13.652
N423 G1 X13.985 Y-13.412
N424 G1 X14.369 Y-13.001
N425 G1 X14.639 Y-12.694 Z1.805
N426 G1 X14.848 Y-12.449
N427 G1 X15.087 Y-12.16 Z1.804
N428 G1 X15.419 Y-11.736 Z1.805
N429 G1 X15.772 Y-11.257 Z1.804
N430 G1 X16.103 Y-10.778 Z1.805
N431 G1 X16.414 Y-10.299
N432 G1 X16.705 Y-9.82
N433 G1 X16.977 Y-9.341
N434 G1 X17.003 Y-9.295
N435 G1 X17.242 Y-8.842 Z1.804
N436 G1 X17.482 Y-8.358 Z1.805
N437 G1 X17.691 Y-7.904 Z1.804
N438 G1 X17.721 Y-7.837
N439 G1 X17.796 Y-7.664 Z1.805
N440 G1 X17.961 Y-7.272
N441 G1 X18.088 Y-6.946 Z1.804
N442 G1 X18.18 Y-6.706 Z1.805
N443 G1 X18.349 Y-6.227 Z1.804
N444 G1 X18.504 Y-5.748 Z1.805
N445 G1 X18.577 Y-5.509 Z1.804
N446 G1 X18.679 Y-5.153 Z1.805
N447 G1 X18.713 Y-5.03
N448 G1 X18.835 Y-4.551 Z1.804
N449 G1 X18.944 Y-4.072 Z1.805
N450 G1 X18.993 Y-3.832 Z1.804
N451 G1 X19.085 Y-3.353 Z1.805
N452 G1 X19.163 Y-2.874 Z1.804
N453 G1 X19.228 Y-2.395
N454 G1 X19.256 Y-2.156
N455 G1 X19.304 Y-1.677 Z1.805
N456 G1 X19.34 Y-1.198 Z1.804
N457 G1 X19.363 Y-0.718
N458 G1 X19.371 Y-0.479
N459 G1 X19.377 Y0 Z1.805
N460 G1 X19.371 Y0.479 Z1.804
N461 G1 X19.363 Y0.719
N462 G1 X19.34 Y1.198

N463 G1 X19.304 Y1.677 Z1.805
N464 G1 X19.256 Y2.156 Z1.804
N465 G1 X19.228 Y2.395 Z1.805
N466 G1 X19.158 Y2.904 Z1.804
N467 G1 X19.085 Y3.353
N468 G1 X18.993 Y3.832
N469 G1 X18.944 Y4.072 Z1.805
N470 G1 X18.835 Y4.551 Z1.804
N471 G1 X18.713 Y5.03 Z1.805
N472 G1 X18.646 Y5.269 Z1.804
N473 G1 X18.577 Y5.509
N474 G1 X18.504 Y5.748 Z1.805
N475 G1 X18.349 Y6.227 Z1.804
N476 G1 X18.18 Y6.706 Z1.805
N477 G1 X17.961 Y7.273
N478 G1 X17.796 Y7.664
N479 G1 X17.691 Y7.904 Z1.804
N480 G1 X17.482 Y8.358 Z1.805
N481 G1 X17.232 Y8.862 Z1.804
N482 G1 X16.977 Y9.341 Z1.805
N483 G1 X16.705 Y9.82
N484 G1 X16.414 Y10.299
N485 G1 X16.103 Y10.778
N486 G1 X15.772 Y11.257 Z1.804
N487 G1 X15.419 Y11.736 Z1.805
N488 G1 X15.087 Y12.16 Z1.804
N489 G1 X14.843 Y12.454 Z1.805
N490 G1 X14.608 Y12.729
N491 G1 X14.369 Y13 Z1.804
N492 G1 X13.985 Y13.412
N493 G1 X13.749 Y13.652
N494 G1 X13.509 Y13.891
N495 G1 X13.171 Y14.212
N496 G1 X12.729 Y14.61
N497 G1 X12.447 Y14.849
N498 G1 X12.213 Y15.043 Z1.805
N499 G1 X11.854 Y15.328
N500 G1 X11.495 Y15.598 Z1.804
N501 G1 X11.205 Y15.807 Z1.805
N502 G1 X10.862 Y16.047
N503 G1 X10.498 Y16.286
N504 G1 X10.298 Y16.413
N505 G1 X10.058 Y16.561 Z1.804
N506 G1 X9.819 Y16.704
N507 G1 X9.579 Y16.843 Z1.805
N508 G1 X9.288 Y17.005 Z1.804
N509 G1 X9.1 Y17.106
N510 G1 X8.836 Y17.244 Z1.805
N511 G1 X8.353 Y17.484 Z1.804
N512 G1 X7.903 Y17.692 Z1.805
N513 G1 X7.424 Y17.899 Z1.804
N514 G1 X6.945 Y18.089 Z1.805
N515 G1 X6.64 Y18.202 Z1.804
N516 G1 X6.466 Y18.265 Z1.805
N517 G1 X6.227 Y18.349
N518 G1 X5.748 Y18.505 Z1.804
N519 G1 X5.269 Y18.647
N520 G1 X5.029 Y18.712
N521 G1 X4.79 Y18.775
N522 G1 X4.55 Y18.835 Z1.805
N523 G1 X4.071 Y18.945 Z1.804
N524 G1 X3.592 Y19.041 Z1.805
N525 G1 X3.113 Y19.124
N526 G1 X2.874 Y19.162
N527 G1 X2.395 Y19.229 Z1.804
N528 G1 X1.916 Y19.282 Z1.805
N529 G1 X1.437 Y19.323 Z1.804
N530 G1 X1.198 Y19.339 Z1.805
N531 G1 X0.719 Y19.364 Z1.804

N532 G1 X0.24 Y19.375 Z1.805	N601 G1 X-18.891 Y4.311	N670 G1 X-15.041 Y-12.215 Z-0.195
N533 G1 X0 Y19.376 Z1.804	N602 G1 X-18.943 Y4.072 Z1.804	N671 G1 X-14.844 Y-12.454
N534 G1 X-0.479 Y19.371 Z1.805	N603 G1 X-18.993 Y3.832	N672 G1 X-14.608 Y-12.73
N535 G1 X-0.958 Y19.353 Z1.804	N604 G1 X-19.041 Y3.593	N673 G1 X-14.368 Y-12.999 Z-0.196
N536 G1 X-1.437 Y19.323 Z1.805	N605 G1 X-19.126 Y3.114 Z1.805	N674 G1 X-14.129 Y-13.261
N537 G1 X-1.676 Y19.304	N606 G1 X-19.197 Y2.635	N675 G1 X-13.751 Y-13.652
N538 G1 X-2.155 Y19.257	N607 G1 X-19.227 Y2.395	N676 G1 X-13.41 Y-13.986 Z-0.195
N539 G1 X-2.634 Y19.197 Z1.804	N608 G1 X-19.256 Y2.156 Z1.804	N677 G1 X-13.258 Y-14.131 Z-0.194
N540 G1 X-2.882 Y19.16	N609 G1 X-19.282 Y1.916	N678 G1 X-12.932 Y-14.431 Z-0.195
N541 G1 X-3.113 Y19.124 Z1.805	N610 G1 X-19.324 Y1.437 Z1.805	N679 G1 X-12.692 Y-14.64 Z-0.196
N542 G1 X-3.352 Y19.084	N611 G1 X-19.353 Y0.958	N680 G1 X-12.449 Y-14.849
N543 G1 X-3.831 Y18.995	N612 G1 X-19.363 Y0.719	N681 G1 X-12.156 Y-15.089
N544 G1 X-4.31 Y18.891 Z1.804	N613 G1 X-19.376 Y0.24 Z1.804	N682 G1 X-11.974 Y-15.234
N545 G1 X-4.55 Y18.834	N614 G1 Y-0.239	N683 G1 X-11.734 Y-15.419
N546 G1 X-4.789 Y18.775	N615 G1 X-19.363 Y-0.718 Z1.805	N684 G1 X-11.495 Y-15.599 Z-0.195
N547 G1 X-5.029 Y18.713	N616 G1 X-19.353 Y-0.958	N685 G1 X-11.206 Y-15.807 Z-0.196
N548 G1 X-5.508 Y18.578 Z1.805	N617 G1 X-19.324 Y-1.437	N686 G1 X-11.016 Y-15.94
N549 G1 X-5.987 Y18.429 Z1.804	N618 G1 X-19.282 Y-1.916 Z1.804	N687 G1 X-10.776 Y-16.103 Z-0.195
N550 G1 X-6.466 Y18.266 Z1.805	N619 G1 X-19.256 Y-2.156	N688 G1 X-10.497 Y-16.286
N551 G1 X-6.705 Y18.179 Z1.804	N620 G1 X-19.227 Y-2.395 Z1.805	N689 G1 X-10.117 Y-16.526 Z-0.196
N552 G1 X-6.945 Y18.089	N621 G1 X-19.197 Y-2.635	N690 G1 X-9.715 Y-16.765 Z-0.195
N553 G1 X-7.184 Y17.996 Z1.805	N622 G1 X-19.158 Y-2.898 Z1.804	N691 G1 X-9.289 Y-17.005 Z-0.196
N554 G1 X-7.663 Y17.798 Z1.804	N623 G1 X-19.137 Y-3.035 Z1.802	N692 G1 X-9.1 Y-17.107 Z-0.195
N555 G1 X-8.142 Y17.583 Z1.805	N624 G1 X-19.115 Y-3.173 Z1.798	N693 G1 X-8.835 Y-17.244
N556 G1 X-8.621 Y17.354 Z1.804	N625 G1 X-19.091 Y-3.31 Z1.79	N694 G1 X-8.621 Y-17.354 Z-0.196
N557 G1 X-8.86 Y17.231 Z1.805	N626 G1 X-19.067 Y-3.446 Z1.78	N695 G1 X-8.142 Y-17.584 Z-0.195
N558 G1 X-9.1 Y17.107	N627 G1 X-19.042 Y-3.582 Z1.767	N696 G1 X-7.663 Y-17.797 Z-0.196
N559 G1 X-9.339 Y16.977 Z1.804	N628 G1 X-19.016 Y-3.718 Z1.752	N697 G1 X-7.184 Y-17.995 Z-0.195
N560 G1 X-9.716 Y16.765 Z1.805	N629 G1 X-18.989 Y-3.854 Z1.734	N698 G1 X-6.945 Y-18.089 Z-0.196
N561 G1 X-10.117 Y16.526 Z1.804	N630 G1 X-18.961 Y-3.989 Z1.714	N699 G1 X-6.643 Y-18.202 Z-0.195
N562 G1 X-10.497 Y16.286 Z1.805	N631 G1 X-18.932 Y-4.123 Z1.692	N700 G1 X-6.466 Y-18.266
N563 G1 X-10.776 Y16.103	N632 G1 X-18.902 Y-4.257 Z1.668	N701 G1 X-5.987 Y-18.429 Z-0.196
N564 G1 X-11.016 Y15.94 Z1.804	N633 G1 X-18.872 Y-4.39 Z1.642	N702 G1 X-5.508 Y-18.578 Z-0.195
N565 G1 X-11.255 Y15.772 Z1.805	N634 G1 X-18.808 Y-4.656 Z1.584	N703 G1 X-5.029 Y-18.713 Z-0.196
N566 G1 X-11.537 Y15.568	N635 G1 X-18.741 Y-4.918 Z1.519	N704 G1 X-4.789 Y-18.775 Z-0.195
N567 G1 X-11.852 Y15.328 Z1.804	N636 G1 X-18.671 Y-5.18 Z1.449	N705 G1 X-4.55 Y-18.834 Z-0.196
N568 G1 X-11.974 Y15.234	N637 G1 X-18.597 Y-5.439 Z1.373	N706 G1 X-4.31 Y-18.891
N569 G1 X-12.213 Y15.042 Z1.805	N638 G1 X-18.519 Y-5.697 Z1.292	N707 G1 X-3.831 Y-18.994 Z-0.195
N570 G1 X-12.453 Y14.846	N639 G1 X-18.439 Y-5.952 Z1.208	N708 G1 X-3.352 Y-19.084 Z-0.196
N571 G1 X-12.727 Y14.61 Z1.804	N640 G1 X-18.355 Y-6.205 Z1.121	N709 G1 X-3.113 Y-19.124
N572 G1 X-12.932 Y14.431 Z1.805	N641 G1 X-18.269 Y-6.457 Z1.031	N710 G1 X-2.874 Y-19.162
N573 G1 X-13.258 Y14.131	N642 G1 X-18.178 Y-6.706 Z0.94	N711 G1 X-2.634 Y-19.197
N574 G1 X-13.41 Y13.986	N643 G1 X-18.085 Y-6.955 Z0.848	N712 G1 X-2.155 Y-19.256 Z-0.195
N575 G1 X-13.752 Y13.652 Z1.804	N644 G1 X-17.988 Y-7.201 Z0.755	N713 G1 X-1.676 Y-19.304
N576 G1 X-14.129 Y13.261	N645 G1 X-17.888 Y-7.447 Z0.663	N714 G1 X-1.437 Y-19.323
N577 G1 X-14.428 Y12.933	N646 G1 X-17.73 Y-7.813 Z0.527	N715 G1 X-0.958 Y-19.353 Z-0.196
N578 G1 X-14.639 Y12.694 Z1.805	N647 G1 X-17.62 Y-8.056 Z0.438	N716 G1 X-0.479 Y-19.371 Z-0.195
N579 G1 X-14.847 Y12.45	N648 G1 X-17.507 Y-8.298 Z0.353	N717 G1 X-0.239 Y-19.375 Z-0.196
N580 G1 X-15.087 Y12.158 Z1.804	N649 G1 X-17.39 Y-8.539 Z0.271	N718 G1 X0 Y-19.376
N581 G1 X-15.234 Y11.975	N650 G1 X-17.269 Y-8.78 Z0.192	N719 G1 X0.24 Y-19.375 Z-0.195
N582 G1 X-15.417 Y11.736	N651 G1 X-17.144 Y-9.021 Z0.119	N720 G1 X0.719 Y-19.364 Z-0.196
N583 G1 X-15.598 Y11.496	N652 G1 X-17.016 Y-9.259 Z0.052	N721 G1 X1.198 Y-19.34 Z-0.195
N584 G1 X-15.94 Y11.017 Z1.805	N653 G1 X-16.885 Y-9.497 Z-0.009	N722 G1 X1.437 Y-19.323 Z-0.196
N585 G1 X-16.261 Y10.538	N654 G1 X-16.817 Y-9.616 Z-0.037	N723 G1 X1.916 Y-19.282 Z-0.195
N586 G1 X-16.562 Y10.059 Z1.804	N655 G1 X-16.749 Y-9.735 Z-0.063	N724 G1 X2.395 Y-19.228 Z-0.196
N587 G1 X-16.843 Y9.58	N656 G1 X-16.68 Y-9.853 Z-0.087	N725 G1 X2.886 Y-19.16 Z-0.195
N588 G1 X-17.107 Y9.101 Z1.805	N657 G1 X-16.609 Y-9.972 Z-0.109	N726 G1 X3.113 Y-19.125
N589 G1 X-17.353 Y8.622 Z1.804	N658 G1 X-16.538 Y-10.09 Z-0.128	N727 G1 X3.592 Y-19.041
N590 G1 X-17.482 Y8.356	N659 G1 X-16.466 Y-10.208 Z-0.146	N728 G1 X4.071 Y-18.944 Z-0.196
N591 G1 X-17.582 Y8.143	N660 G1 X-16.393 Y-10.325 Z-0.161	N729 G1 X4.311 Y-18.89
N592 G1 X-17.721 Y7.835	N661 G1 X-16.319 Y-10.443 Z-0.173	N730 G1 X4.55 Y-18.834 Z-0.195
N593 G1 X-17.796 Y7.664	N662 G1 X-16.244 Y-10.559 Z-0.183	N731 G1 X4.79 Y-18.775 Z-0.196
N594 G1 X-17.898 Y7.425 Z1.805	N663 G1 X-16.168 Y-10.676 Z-0.19	N732 G1 X5.269 Y-18.647 Z-0.195
N595 G1 X-18.09 Y6.946	N664 G1 X-16.092 Y-10.792 Z-0.194	N733 G1 X5.748 Y-18.505 Z-0.196
N596 G1 X-18.266 Y6.467	N665 G1 X-16.014 Y-10.908 Z-0.196	N734 G1 X6.227 Y-18.349 Z-0.195
N597 G1 X-18.439 Y5.955	N666 G1 X-15.94 Y-11.017	N735 G1 X6.466 Y-18.265
N598 G1 X-18.577 Y5.509 Z1.804	N667 G1 X-15.598 Y-11.496 Z-0.195	N736 G1 X6.705 Y-18.179
N599 G1 X-18.646 Y5.269 Z1.805	N668 G1 X-15.326 Y-11.856 Z-0.196	N737 G1 X6.945 Y-18.089
N600 G1 X-18.776 Y4.79	N669 G1 X-15.234 Y-11.975	N738 G1 X7.424 Y-17.899 Z-0.196

N739 G1 X7.903 Y-17.692 Z-0.195	N808 G1 X18.679 Y5.153	N877 G1 X-0.958 Y19.353 Z-0.196
N740 G1 X8.382 Y-17.47 Z-0.196	N809 G1 X18.577 Y5.509 Z-0.196	N878 G1 X-1.437 Y19.323 Z-0.195
N741 G1 X8.861 Y-17.232 Z-0.195	N810 G1 X18.504 Y5.748 Z-0.195	N879 G1 X-1.676 Y19.304
N742 G1 X9.1 Y-17.106 Z-0.196	N811 G1 X18.349 Y6.227 Z-0.196	N880 G1 X-2.155 Y19.257
N743 G1 X9.34 Y-16.977 Z-0.195	N812 G1 X18.179 Y6.706 Z-0.195	N881 G1 X-2.634 Y19.197 Z-0.196
N744 G1 X9.579 Y-16.843	N813 G1 X17.995 Y7.185 Z-0.196	N882 G1 X-2.882 Y19.16
N745 G1 X9.819 Y-16.704 Z-0.196	N814 G1 X17.961 Y7.272 Z-0.195	N883 G1 X-3.113 Y19.124 Z-0.195
N746 G1 X10.115 Y-16.526 Z-0.195	N815 G1 X17.796 Y7.664	N884 G1 X-3.352 Y19.084
N747 G1 X10.298 Y-16.413	N816 G1 X17.691 Y7.904 Z-0.196	N885 G1 X-3.831 Y18.994
N748 G1 X10.537 Y-16.261	N817 G1 X17.482 Y8.358 Z-0.195	N886 G1 X-4.31 Y18.891 Z-0.196
N749 G1 X10.861 Y-16.047 Z-0.196	N818 G1 X17.232 Y8.862 Z-0.196	N887 G1 X-4.55 Y18.834
N750 G1 X11.205 Y-15.807 Z-0.195	N819 G1 X16.977 Y9.341 Z-0.195	N888 G1 X-4.789 Y18.775
N751 G1 X11.535 Y-15.568 Z-0.196	N820 G1 X16.763 Y9.718	N889 G1 X-5.029 Y18.713
N752 G1 X11.854 Y-15.328 Z-0.195	N821 G1 X16.705 Y9.82	N890 G1 X-5.508 Y18.578 Z-0.195
N753 G1 X12.213 Y-15.043 Z-0.196	N822 G1 X16.413 Y10.299	N891 G1 X-5.987 Y18.429 Z-0.196
N754 G1 X12.453 Y-14.844 Z-0.195	N823 G1 X16.103 Y10.778	N892 G1 X-6.226 Y18.348
N755 G1 X12.729 Y-14.61 Z-0.196	N824 G1 X15.772 Y11.257 Z-0.196	N893 G1 X-6.466 Y18.266 Z-0.195
N756 G1 X13.171 Y-14.212	N825 G1 X15.419 Y11.736 Z-0.195	N894 G1 X-6.705 Y18.179 Z-0.196
N757 G1 X13.509 Y-13.891	N826 G1 X15.087 Y12.159 Z-0.196	N895 G1 X-6.945 Y18.089
N758 G1 X13.749 Y-13.652	N827 G1 X14.843 Y12.454 Z-0.195	N896 G1 X-7.184 Y17.996 Z-0.195
N759 G1 X13.985 Y-13.412	N828 G1 X14.608 Y12.729	N897 G1 X-7.663 Y17.798 Z-0.196
N760 G1 X14.369 Y-13.001	N829 G1 X14.369 Y13 Z-0.196	N898 G1 X-8.142 Y17.583 Z-0.195
N761 G1 X14.639 Y-12.694 Z-0.195	N830 G1 X14.129 Y13.258	N899 G1 X-8.621 Y17.353 Z-0.196
N762 G1 X14.848 Y-12.449	N831 G1 X13.984 Y13.412	N900 G1 X-8.86 Y17.231 Z-0.195
N763 G1 X15.087 Y-12.159 Z-0.196	N832 G1 X13.89 Y13.51	N901 G1 X-9.1 Y17.107
N764 G1 X15.419 Y-11.736 Z-0.195	N833 G1 X13.509 Y13.891	N902 G1 X-9.339 Y16.977 Z-0.196
N765 G1 X15.597 Y-11.496 Z-0.196	N834 G1 X13.171 Y14.212	N903 G1 X-9.716 Y16.765 Z-0.195
N766 G1 X15.806 Y-11.21	N835 G1 X12.932 Y14.429	N904 G1 X-10.117 Y16.526 Z-0.196
N767 G1 X16.103 Y-10.778 Z-0.195	N836 G1 X12.692 Y14.642	N905 G1 X-10.297 Y16.413
N768 G1 X16.413 Y-10.299	N837 G1 X12.447 Y14.849	N906 G1 X-10.537 Y16.261 Z-0.195
N769 G1 X16.704 Y-9.82	N838 G1 X12.213 Y15.043 Z-0.195	N907 G1 X-10.776 Y16.103
N770 G1 X16.842 Y-9.58 Z-0.196	N839 G1 X11.853 Y15.328	N908 G1 X-11.016 Y15.94 Z-0.196
N771 G1 X17.003 Y-9.294 Z-0.195	N840 G1 X11.535 Y15.568 Z-0.196	N909 G1 X-11.255 Y15.772 Z-0.195
N772 G1 X17.242 Y-8.841 Z-0.196	N841 G1 X11.205 Y15.807 Z-0.195	N910 G1 X-11.537 Y15.568
N773 G1 X17.482 Y-8.357 Z-0.195	N842 G1 X10.862 Y16.047	N911 G1 X-11.852 Y15.328 Z-0.196
N774 G1 X17.582 Y-8.143	N843 G1 X10.498 Y16.286	N912 G1 X-11.974 Y15.234
N775 G1 X17.721 Y-7.836 Z-0.196	N844 G1 X10.298 Y16.413	N913 G1 X-12.213 Y15.042 Z-0.195
N776 G1 X17.796 Y-7.664 Z-0.195	N845 G1 X10.058 Y16.561 Z-0.196	N914 G1 X-12.453 Y14.846
N777 G1 X17.996 Y-7.185 Z-0.196	N846 G1 X9.819 Y16.704	N915 G1 X-12.727 Y14.61 Z-0.196
N778 G1 X18.2 Y-6.649 Z-0.195	N847 G1 X9.579 Y16.843 Z-0.195	N916 G1 X-12.932 Y14.431 Z-0.195
N779 G1 X18.349 Y-6.227 Z-0.196	N848 G1 X9.288 Y17.005 Z-0.196	N917 G1 X-13.258 Y14.131
N780 G1 X18.504 Y-5.748 Z-0.195	N849 G1 X9.1 Y17.106	N918 G1 X-13.41 Y13.986
N781 G1 X18.577 Y-5.509 Z-0.196	N850 G1 X8.836 Y17.244 Z-0.195	N919 G1 X-13.751 Y13.652
N782 G1 X18.713 Y-5.03 Z-0.195	N851 G1 X8.353 Y17.484 Z-0.196	N920 G1 X-14.129 Y13.26 Z-0.196
N783 G1 X18.835 Y-4.551 Z-0.196	N852 G1 X7.903 Y17.692 Z-0.195	N921 G1 X-14.368 Y12.999
N784 G1 X18.944 Y-4.072 Z-0.195	N853 G1 X7.424 Y17.898 Z-0.196	N922 G1 X-14.608 Y12.73 Z-0.195
N785 G1 X18.993 Y-3.832 Z-0.196	N854 G1 X7.184 Y17.994 Z-0.195	N923 G1 X-14.847 Y12.45
N786 G1 X19.085 Y-3.353 Z-0.195	N855 G1 X6.945 Y18.089	N924 G1 X-15.087 Y12.158 Z-0.196
N787 G1 X19.162 Y-2.874 Z-0.196	N856 G1 X6.64 Y18.202 Z-0.196	N925 G1 X-15.233 Y11.975
N788 G1 X19.228 Y-2.395	N857 G1 X6.466 Y18.265 Z-0.195	N926 G1 X-15.417 Y11.736
N789 G1 X19.256 Y-2.156	N858 G1 X6.227 Y18.349	N927 G1 X-15.598 Y11.496
N790 G1 X19.304 Y-1.677 Z-0.195	N859 G1 X5.748 Y18.505 Z-0.196	N928 G1 X-15.94 Y11.017 Z-0.195
N791 G1 X19.34 Y-1.198 Z-0.196	N860 G1 X5.269 Y18.647	N929 G1 X-16.261 Y10.538
N792 G1 X19.352 Y-0.958 Z-0.195	N861 G1 X5.029 Y18.712	N930 G1 X-16.561 Y10.059 Z-0.196
N793 G1 X19.363 Y-0.718 Z-0.196	N862 G1 X4.79 Y18.775	N931 G1 X-16.843 Y9.58
N794 G1 X19.371 Y-0.479	N863 G1 X4.55 Y18.835 Z-0.195	N932 G1 X-17.106 Y9.101 Z-0.195
N795 G1 X19.377 Y0 Z-0.195	N864 G1 X4.071 Y18.945 Z-0.196	N933 G1 X-17.352 Y8.622 Z-0.196
N796 G1 X19.371 Y0.479 Z-0.196	N865 G1 X3.592 Y19.041 Z-0.195	N934 G1 X-17.482 Y8.356
N797 G1 X19.363 Y0.719	N866 G1 X3.113 Y19.124	N935 G1 X-17.582 Y8.143
N798 G1 X19.34 Y1.198	N867 G1 X2.874 Y19.162	N936 G1 X-17.721 Y7.835
N799 G1 X19.304 Y1.677 Z-0.195	N868 G1 X2.395 Y19.229 Z-0.196	N937 G1 X-17.796 Y7.664 Z-0.195
N800 G1 X19.256 Y2.156 Z-0.196	N869 G1 X1.916 Y19.282 Z-0.195	N938 G1 X-17.898 Y7.425
N801 G1 X19.228 Y2.395 Z-0.195	N870 G1 X1.676 Y19.303 Z-0.196	N939 G1 X-18.09 Y6.946
N802 G1 X19.158 Y2.904 Z-0.196	N871 G1 X1.437 Y19.323	N940 G1 X-18.266 Y6.467
N803 G1 X19.084 Y3.353 Z-0.195	N872 G1 X1.198 Y19.339 Z-0.195	N941 G1 X-18.439 Y5.953
N804 G1 X18.993 Y3.832 Z-0.196	N873 G1 X0.719 Y19.364 Z-0.196	N942 G1 X-18.577 Y5.509 Z-0.196
N805 G1 X18.944 Y4.072 Z-0.195	N874 G1 X0.24 Y19.375 Z-0.195	N943 G1 X-18.646 Y5.269 Z-0.195
N806 G1 X18.835 Y4.551 Z-0.196	N875 G1 X0 Y19.376 Z-0.196	N944 G1 X-18.776 Y4.79
N807 G1 X18.712 Y5.03 Z-0.195	N876 G1 X-0.479 Y19.371 Z-0.195	N945 G1 X-18.891 Y4.311

N946	G1	X-18.918	Y4.191		N1015	G1	X-11.33	Y-15.718	Z-1.943	N1084	G1	X9.579	Y-16.843
N947	G1	X-18.993	Y3.832	Z-0.196	N1016	G1	X-11.109	Y-15.876	Z-2.004	N1085	G1	X9.819	Y-16.704
N948	G1	X-19.041	Y3.593		N1017	G1	X-10.883	Y-16.03	Z-2.059	N1086	G1	X10.115	Y-16.526
N949	G1	X-19.125	Y3.114	Z-0.195	N1018	G1	X-10.77	Y-16.107	Z-2.083	N1087	G1	X10.298	Y-16.413
N950	G1	X-19.197	Y2.635		N1019	G1	X-10.655	Y-16.184	Z-2.105	N1088	G1	X10.537	Y-16.261
N951	G1	X-19.227	Y2.395		N1020	G1	X-10.54	Y-16.259	Z-2.125	N1089	G1	X10.86	Y-16.047
N952	G1	X-19.256	Y2.156	Z-0.196	N1021	G1	X-10.423	Y-16.333	Z-2.143	N1090	G1	X11.016	Y-15.94
N953	G1	X-19.282	Y1.916		N1022	G1	X-10.306	Y-16.408	Z-2.158	N1091	G1	X11.256	Y-15.772
N954	G1	X-19.324	Y1.437	Z-0.195	N1023	G1	X-10.189	Y-16.481	Z-2.171	N1092	G1	X11.535	Y-15.568
N955	G1	X-19.353	Y0.958		N1024	G1	X-10.071	Y-16.554	Z-2.181	N1093	G1	X11.854	Y-15.328
N956	G1	X-19.363	Y0.719		N1025	G1	X-9.951	Y-16.625	Z-2.189	N1094	G1	X12.213	Y-15.042
N957	G1	X-19.376	Y0.24	Z-0.196	N1026	G1	X-9.832	Y-16.696	Z-2.193	N1095	G1	X12.453	Y-14.844
N958	G1	X-19.375	Y-0.239		N1027	G1	X-9.712	Y-16.767	Z-2.195	N1096	G1	X12.729	Y-14.61
N959	G1	X-19.363	Y-0.718	Z-0.195	N1028	G1	X-9.579	Y-16.843		N1097	G1	X12.997	Y-14.37
N960	G1	X-19.353	Y-0.958		N1029	G1	X-9.288	Y-17.005	Z-2.196	N1098	G1	X13.171	Y-14.212
N961	G1	X-19.324	Y-1.437		N1030	G1	X-9.1	Y-17.107	Z-2.195	N1099	G1	X13.508	Y-13.891
N962	G1	X-19.281	Y-1.916	Z-0.196	N1031	G1	X-8.835	Y-17.244		N1100	G1	X13.65	Y-13.752
N963	G1	X-19.256	Y-2.156		N1032	G1	X-8.621	Y-17.354	Z-2.196	N1101	G1	X13.985	Y-13.412
N964	G1	X-19.227	Y-2.395	Z-0.195	N1033	G1	X-8.142	Y-17.583	Z-2.195	N1102	G1	X14.369	Y-13
N965	G1	X-19.197	Y-2.635		N1034	G1	X-7.663	Y-17.797	Z-2.196	N1103	G1	X14.639	Y-12.694
N966	G1	X-19.125	Y-3.114		N1035	G1	X-7.184	Y-17.995	Z-2.195	N1104	G1	X14.848	Y-12.449
N967	G1	X-19.041	Y-3.593	Z-0.196	N1036	G1	X-6.945	Y-18.089	Z-2.196	N1105	G1	X15.087	Y-12.159
N968	G1	X-18.994	Y-3.832		N1037	G1	X-6.642	Y-18.202	Z-2.195	N1106	G1	X15.418	Y-11.736
N969	G1	X-18.891	Y-4.311	Z-0.195	N1038	G1	X-6.466	Y-18.266		N1107	G1	X15.597	Y-11.496
N970	G1	X-18.775	Y-4.79		N1039	G1	X-5.987	Y-18.429	Z-2.196	N1108	G1	X15.806	Y-11.21
N971	G1	X-18.646	Y-5.269		N1040	G1	X-5.508	Y-18.577	Z-2.195	N1109	G1	X16.103	Y-10.778
N972	G1	X-18.576	Y-5.509	Z-0.196	N1041	G1	X-5.029	Y-18.712	Z-2.196	N1110	G1	X16.284	Y-10.499
N973	G1	X-18.439	Y-5.955	Z-0.195	N1042	G1	X-4.789	Y-18.775	Z-2.195	N1111	G1	X16.413	Y-10.299
N974	G1	X-18.266	Y-6.467		N1043	G1	X-4.31	Y-18.891	Z-2.196	N1112	G1	X16.56	Y-10.059
N975	G1	X-18.089	Y-6.946		N1044	G1	X-3.831	Y-18.994	Z-2.195	N1113	G1	X16.704	Y-9.82
N976	G1	X-17.96	Y-7.269		N1045	G1	X-3.352	Y-19.084	Z-2.196	N1114	G1	X16.842	Y-9.58
N977	G1	X-17.897	Y-7.425		N1046	G1	X-3.113	Y-19.124		N1115	G1	X17.003	Y-9.293
N978	G1	X-17.796	Y-7.664	Z-0.196	N1047	G1	X-2.874	Y-19.162		N1116	G1	X17.242	Y-8.84
N979	G1	X-17.691	Y-7.904		N1048	G1	X-2.634	Y-19.197		N1117	G1	X17.352	Y-8.622
N980	G1	X-17.582	Y-8.143		N1049	G1	X-2.155	Y-19.256	Z-2.195	N1118	G1	X17.482	Y-8.356
N981	G1	X-17.469	Y-8.383		N1050	G1	X-1.676	Y-19.303		N1119	G1	X17.582	Y-8.143
N982	G1	X-17.353	Y-8.622	Z-0.195	N1051	G1	X-1.437	Y-19.323		N1120	G1	X17.721	Y-7.835
N983	G1	X-17.107	Y-9.101	Z-0.196	N1052	G1	X-0.958	Y-19.353	Z-2.196	N1121	G1	X17.796	Y-7.664
N984	G1	X-16.843	Y-9.58	Z-0.195	N1053	G1	X-0.479	Y-19.37	Z-2.195	N1122	G1	X17.996	Y-7.185
N985	G1	X-16.561	Y-10.059	Z-0.196	N1054	G1	X-0.239	Y-19.375	Z-2.196	N1123	G1	X18.2	Y-6.649
N986	G1	X-16.261	Y-10.538	Z-0.195	N1055	G1	X0	Y-19.376		N1124	G1	X18.348	Y-6.227
N987	G1	X-16.014	Y-10.908	Z-0.196	N1056	G1	X0.24	Y-19.375	Z-2.195	N1125	G1	X18.44	Y-5.949
N988	G1	X-15.936	Y-11.023	Z-0.197	N1057	G1	X0.719	Y-19.363	Z-2.196	N1126	G1	X18.504	Y-5.748
N989	G1	X-15.856	Y-11.137	Z-0.201	N1058	G1	X1.198	Y-19.339	Z-2.195	N1127	G1	X18.577	Y-5.509
N990	G1	X-15.775	Y-11.25	Z-0.209	N1059	G1	X1.437	Y-19.323	Z-2.196	N1128	G1	X18.713	Y-5.03
N991	G1	X-15.695	Y-11.363	Z-0.219	N1060	G1	X1.916	Y-19.282	Z-2.195	N1129	G1	X18.834	Y-4.551
N992	G1	X-15.613	Y-11.475	Z-0.231	N1061	G1	X2.395	Y-19.228	Z-2.196	N1130	G1	X18.919	Y-4.184
N993	G1	X-15.531	Y-11.586	Z-0.246	N1062	G1	X2.883	Y-19.16	Z-2.195	N1131	G1	X18.993	Y-3.832
N994	G1	X-15.447	Y-11.696	Z-0.263	N1063	G1	X3.113	Y-19.125		N1132	G1	X19.085	Y-3.353
N995	G1	X-15.364	Y-11.806	Z-0.283	N1064	G1	X3.592	Y-19.041		N1133	G1	X19.162	Y-2.874
N996	G1	X-15.28	Y-11.915	Z-0.305	N1065	G1	X4.071	Y-18.944	Z-2.196	N1134	G1	X19.196	Y-2.635
N997	G1	X-15.195	Y-12.023	Z-0.329	N1066	G1	X4.179	Y-18.921		N1135	G1	X19.227	Y-2.395
N998	G1	X-15.024	Y-12.236	Z-0.383	N1067	G1	X4.55	Y-18.834	Z-2.195	N1136	G1	X19.256	Y-2.156
N999	G1	X-14.85	Y-12.446	Z-0.443	N1068	G1	X4.79	Y-18.775	Z-2.196	N1137	G1	X19.304	Y-1.677
N1000	G1	X-14.675	Y-12.652	Z-0.511	N1069	G1	X5.269	Y-18.647	Z-2.195	N1138	G1	X19.339	Y-1.198
N1001	G1	X-14.497	Y-12.855	Z-0.584	N1070	G1	X5.748	Y-18.504	Z-2.196	N1139	G1	X19.352	Y-0.958
N1002	G1	X-14.316	Y-13.056	Z-0.662	N1071	G1	X5.987	Y-18.428		N1140	G1	X19.363	Y-0.718
N1003	G1	X-14.134	Y-13.253	Z-0.744	N1072	G1	X6.227	Y-18.348	Z-2.195	N1141	G1	X19.371	Y-0.479
N1004	G1	X-13.95	Y-13.447	Z-0.83	N1073	G1	X6.466	Y-18.265		N1142	G1	X19.377	Y0
N1005	G1	X-13.764	Y-13.637	Z-0.918	N1074	G1	X6.705	Y-18.179		N1143	G1	X19.37	Y0.479
N1006	G1	X-13.48	Y-13.918	Z-1.054	N1075	G1	X6.945	Y-18.089		N1144	G1	X19.363	Y0.719
N1007	G1	X-13.192	Y-14.191	Z-1.192	N1076	G1	X7.424	Y-17.898	Z-2.196	N1145	G1	X19.34	Y1.198
N1008	G1	X-12.898	Y-14.459	Z-1.331	N1077	G1	X7.903	Y-17.692	Z-2.195	N1146	G1	X19.304	Y1.677
N1009	G1	X-12.598	Y-14.722	Z-1.467	N1078	G1	X8.142	Y-17.582	Z-2.196	N1147	G1	X19.281	Y1.916
N1010	G1	X-12.394	Y-14.894	Z-1.555	N1079	G1	X8.382	Y-17.47		N1148	G1	X19.256	Y2.156
N1011	G1	X-12.188	Y-15.063	Z-1.641	N1080	G1	X8.621	Y-17.352	Z-2.195	N1149	G1	X19.228	Y2.395
N1012	G1	X-11.978	Y-15.231	Z-1.723	N1081	G1	X8.861	Y-17.231		N1150	G1	X19.158	Y2.904
N1013	G1	X-11.765	Y-15.395	Z-1.802	N1082	G1	X9.1	Y-17.106	Z-2.196	N1151	G1	X19.084	Y3.353
N1014	G1	X-11.549	Y-15.559	Z-1.876	N1083	G1	X9.34	Y-16.977	Z-2.195	N1152	G1	X19.04	Y3.593

N1153 G1 X18.993 Y3.832	N1222 G1 X2.874 Y19.162	N1291 G1 X-17.003 Y9.291 Z-2.195
N1154 G1 X18.944 Y4.072 Z-2.195	N1223 G1 X2.395 Y19.228 Z-2.196	N1292 G1 X-17.106 Y9.101
N1155 G1 X18.835 Y4.551 Z-2.196	N1224 G1 X1.916 Y19.281 Z-2.195	N1293 G1 X-17.242 Y8.839 Z-2.196
N1156 G1 X18.712 Y5.03 Z-2.195	N1225 G1 X1.676 Y19.303 Z-2.196	N1294 G1 X-17.352 Y8.622
N1157 G1 X18.679 Y5.153	N1226 G1 X1.437 Y19.323	N1295 G1 X-17.482 Y8.356 Z-2.195
N1158 G1 X18.576 Y5.509 Z-2.196	N1227 G1 X1.198 Y19.339 Z-2.195	N1296 G1 X-17.582 Y8.143 Z-2.196
N1159 G1 X18.504 Y5.748 Z-2.195	N1228 G1 X0.719 Y19.363 Z-2.196	N1297 G1 X-17.721 Y7.835
N1160 G1 X18.349 Y6.227 Z-2.196	N1229 G1 X0.479 Y19.37	N1298 G1 X-17.796 Y7.664 Z-2.195
N1161 G1 X18.179 Y6.706 Z-2.195	N1230 G1 X0.24 Y19.374 Z-2.195	N1299 G1 X-17.898 Y7.425
N1162 G1 X18.088 Y6.946 Z-2.196	N1231 G1 X0 Y19.376 Z-2.196	N1300 G1 X-18.089 Y6.946
N1163 G1 X17.961 Y7.271 Z-2.195	N1232 G1 X-0.479 Y19.371 Z-2.195	N1301 G1 X-18.266 Y6.467
N1164 G1 X17.796 Y7.664	N1233 G1 X-0.958 Y19.353 Z-2.196	N1302 G1 X-18.348 Y6.227
N1165 G1 X17.721 Y7.837 Z-2.196	N1234 G1 X-1.437 Y19.323 Z-2.195	N1303 G1 X-18.439 Y5.952
N1166 G1 X17.582 Y8.143 Z-2.195	N1235 G1 X-1.676 Y19.304	N1304 G1 X-18.504 Y5.748
N1167 G1 X17.469 Y8.383	N1236 G1 X-2.155 Y19.257	N1305 G1 X-18.576 Y5.509 Z-2.196
N1168 G1 X17.232 Y8.862 Z-2.196	N1237 G1 X-2.634 Y19.196 Z-2.196	N1306 G1 X-18.646 Y5.269 Z-2.195
N1169 G1 X16.977 Y9.341 Z-2.195	N1238 G1 X-2.882 Y19.16	N1307 G1 X-18.775 Y4.79
N1170 G1 X16.763 Y9.717	N1239 G1 X-3.113 Y19.124 Z-2.195	N1308 G1 X-18.891 Y4.311
N1171 G1 X16.704 Y9.82	N1240 G1 X-3.352 Y19.084	N1309 G1 X-18.918 Y4.191
N1172 G1 X16.524 Y10.118	N1241 G1 X-3.831 Y18.994	N1310 G1 X-18.993 Y3.832 Z-2.196
N1173 G1 X16.413 Y10.299	N1242 G1 X-4.31 Y18.891 Z-2.196	N1311 G1 X-19.041 Y3.593
N1174 G1 X16.259 Y10.538 Z-2.196	N1243 G1 X-4.55 Y18.834	N1312 G1 X-19.125 Y3.114 Z-2.195
N1175 G1 X16.103 Y10.778 Z-2.195	N1244 G1 X-4.789 Y18.775	N1313 G1 X-19.161 Y2.874 Z-2.196
N1176 G1 X15.938 Y11.017 Z-2.196	N1245 G1 X-5.029 Y18.713	N1314 G1 X-19.196 Y2.635 Z-2.195
N1177 G1 X15.772 Y11.257	N1246 G1 X-5.508 Y18.577 Z-2.195	N1315 G1 X-19.227 Y2.395
N1178 G1 X15.566 Y11.538 Z-2.195	N1247 G1 X-5.987 Y18.428 Z-2.196	N1316 G1 X-19.256 Y2.156 Z-2.196
N1179 G1 X15.419 Y11.736	N1248 G1 X-6.226 Y18.348	N1317 G1 X-19.282 Y1.916
N1180 G1 X15.087 Y12.159 Z-2.196	N1249 G1 X-6.644 Y18.202 Z-2.195	N1318 G1 X-19.323 Y1.437 Z-2.195
N1181 G1 X14.843 Y12.454 Z-2.195	N1250 G1 X-6.945 Y18.089 Z-2.196	N1319 G1 X-19.339 Y1.198 Z-2.196
N1182 G1 X14.608 Y12.729	N1251 G1 X-7.184 Y17.996 Z-2.195	N1320 G1 X-19.352 Y0.958 Z-2.195
N1183 G1 X14.369 Y12.999 Z-2.196	N1252 G1 X-7.663 Y17.797 Z-2.196	N1321 G1 X-19.363 Y0.719
N1184 G1 X14.129 Y13.258	N1253 G1 X-8.142 Y17.583 Z-2.195	N1322 G1 X-19.375 Y0.24 Z-2.196
N1185 G1 X13.89 Y13.51	N1254 G1 X-8.381 Y17.469 Z-2.196	N1323 G1 Y-0.239
N1186 G1 X13.509 Y13.891	N1255 G1 X-8.621 Y17.353	N1324 G1 X-19.37 Y-0.479
N1187 G1 X13.171 Y14.211	N1256 G1 X-8.86 Y17.231 Z-2.195	N1325 G1 X-19.363 Y-0.718 Z-2.195
N1188 G1 X12.932 Y14.429	N1257 G1 X-9.1 Y17.106	N1326 G1 X-19.353 Y-0.958
N1189 G1 X12.692 Y14.641	N1258 G1 X-9.339 Y16.977 Z-2.196	N1327 G1 X-19.323 Y-1.437
N1190 G1 X12.447 Y14.849	N1259 G1 X-9.715 Y16.765 Z-2.195	N1328 G1 X-19.281 Y-1.916 Z-2.196
N1191 G1 X12.213 Y15.043 Z-2.195	N1260 G1 X-10.116 Y16.526 Z-2.196	N1329 G1 X-19.256 Y-2.156
N1192 G1 X11.853 Y15.328	N1261 G1 X-10.297 Y16.413	N1330 G1 X-19.227 Y-2.395 Z-2.195
N1193 G1 X11.734 Y15.419	N1262 G1 X-10.537 Y16.26 Z-2.195	N1331 G1 X-19.197 Y-2.635
N1194 G1 X11.495 Y15.598 Z-2.196	N1263 G1 X-10.776 Y16.103	N1332 G1 X-19.125 Y-3.114
N1195 G1 X11.205 Y15.807 Z-2.195	N1264 G1 X-11.016 Y15.94 Z-2.196	N1333 G1 X-19.083 Y-3.353 Z-2.196
N1196 G1 X10.861 Y16.047	N1265 G1 X-11.255 Y15.772 Z-2.195	N1334 G1 X-19.04 Y-3.593
N1197 G1 X10.497 Y16.286	N1266 G1 X-11.536 Y15.568	N1335 G1 X-18.994 Y-3.832
N1198 G1 X10.298 Y16.413	N1267 G1 X-11.852 Y15.328 Z-2.196	N1336 G1 X-18.891 Y-4.311 Z-2.195
N1199 G1 X10.058 Y16.561 Z-2.196	N1268 G1 X-11.974 Y15.234	N1337 G1 X-18.775 Y-4.79
N1200 G1 X9.819 Y16.704	N1269 G1 X-12.213 Y15.042 Z-2.195	N1338 G1 X-18.679 Y-5.15
N1201 G1 X9.579 Y16.843 Z-2.195	N1270 G1 X-12.453 Y14.845	N1339 G1 X-18.576 Y-5.509 Z-2.196
N1202 G1 X9.288 Y17.005 Z-2.196	N1271 G1 X-12.727 Y14.61 Z-2.196	N1340 G1 X-18.439 Y-5.955 Z-2.195
N1203 G1 X9.1 Y17.106	N1272 G1 X-12.998 Y14.37 Z-2.195	N1341 G1 X-18.266 Y-6.467
N1204 G1 X8.836 Y17.244 Z-2.195	N1273 G1 X-13.257 Y14.131	N1342 G1 X-18.089 Y-6.946
N1205 G1 X8.353 Y17.484 Z-2.196	N1274 G1 X-13.41 Y13.986	N1343 G1 X-17.96 Y-7.269
N1206 G1 X7.832 Y17.723 Z-2.195	N1275 G1 X-13.751 Y13.652	N1344 G1 X-17.897 Y-7.425
N1207 G1 X7.424 Y17.898 Z-2.196	N1276 G1 X-13.983 Y13.412 Z-2.196	N1345 G1 X-17.796 Y-7.664 Z-2.196
N1208 G1 X7.184 Y17.994 Z-2.195	N1277 G1 X-14.21 Y13.173	N1346 G1 X-17.691 Y-7.904
N1209 G1 X6.945 Y18.089	N1278 G1 X-14.428 Y12.933	N1347 G1 X-17.582 Y-8.143
N1210 G1 X6.64 Y18.202 Z-2.196	N1279 G1 X-14.639 Y12.694 Z-2.195	N1348 G1 X-17.469 Y-8.383
N1211 G1 X6.466 Y18.265 Z-2.195	N1280 G1 X-14.847 Y12.45	N1349 G1 X-17.353 Y-8.622 Z-2.195
N1212 G1 X6.227 Y18.349	N1281 G1 X-15.087 Y12.158 Z-2.196	N1350 G1 X-17.107 Y-9.101 Z-2.196
N1213 G1 X5.748 Y18.505 Z-2.196	N1282 G1 X-15.326 Y11.856	N1351 G1 X-16.843 Y-9.58 Z-2.195
N1214 G1 X5.269 Y18.646	N1283 G1 X-15.598 Y11.496	N1352 G1 X-16.561 Y-10.059 Z-2.196
N1215 G1 X5.144 Y18.681	N1284 G1 X-15.805 Y11.208 Z-2.195	N1353 G1 X-16.412 Y-10.299 Z-2.195
N1216 G1 X4.79 Y18.775	N1285 G1 X-15.94 Y11.017	N1354 G1 X-16.26 Y-10.538
N1217 G1 X4.55 Y18.835 Z-2.195	N1286 G1 X-16.102 Y10.778 Z-2.196	N1355 G1 X-16.013 Y-10.91 Z-2.196
N1218 G1 X4.071 Y18.944 Z-2.196	N1287 G1 X-16.284 Y10.502 Z-2.195	N1356 G1 X-15.94 Y-11.017
N1219 G1 X3.592 Y19.04 Z-2.195	N1288 G1 X-16.561 Y10.059 Z-2.196	N1357 G1 X-15.77 Y-11.257
N1220 G1 X3.353 Y19.084	N1289 G1 X-16.763 Y9.717	N1358 G1 X-15.566 Y-11.54 Z-2.195
N1221 G1 X3.113 Y19.124	N1290 G1 X-16.842 Y9.58	N1359 G1 X-15.234 Y-11.975 Z-2.196

N1360 G1	X-15.041	Y-12.215	Z-2.195	N1429 G1	X1.437	Y-19.323	Z-4.196	N1498 G1	X18.713	Y-5.03	Z-4.195
N1361 G1	X-14.844	Y-12.454		N1430 G1	X1.916	Y-19.282	Z-4.195	N1499 G1	X18.834	Y-4.551	Z-4.196
N1362 G1	X-14.608	Y-12.73		N1431 G1	X2.395	Y-19.227	Z-4.196	N1500 G1	X18.919	Y-4.184	
N1363 G1	X-14.368	Y-12.999	Z-2.196	N1432 G1	X2.634	Y-19.196	Z-4.195	N1501 G1	X18.993	Y-3.832	
N1364 G1	X-14.129	Y-13.26		N1433 G1	X2.881	Y-19.16		N1502 G1	X19.084	Y-3.353	Z-4.195
N1365 G1	X-13.751	Y-13.652		N1434 G1	X3.113	Y-19.125		N1503 G1	X19.162	Y-2.874	Z-4.196
N1366 G1	X-13.41	Y-13.985	Z-2.195	N1435 G1	X3.592	Y-19.041		N1504 G1	X19.196	Y-2.635	
N1367 G1	X-13.258	Y-14.131	Z-2.194	N1436 G1	X3.832	Y-18.993	Z-4.196	N1505 G1	X19.227	Y-2.395	
N1368 G1	X-12.932	Y-14.43	Z-2.195	N1437 G1	X4.179	Y-18.921		N1506 G1	X19.256	Y-2.156	
N1369 G1	X-12.692	Y-14.64	Z-2.196	N1438 G1	X4.55	Y-18.834	Z-4.195	N1507 G1	X19.304	Y-1.677	Z-4.195
N1370 G1	X-12.449	Y-14.849		N1439 G1	X4.79	Y-18.775	Z-4.196	N1508 G1	X19.339	Y-1.198	Z-4.196
N1371 G1	X-12.156	Y-15.089		N1440 G1	X5.269	Y-18.646	Z-4.195	N1509 G1	X19.352	Y-0.958	Z-4.195
N1372 G1	X-11.974	Y-15.234		N1441 G1	X5.748	Y-18.504	Z-4.196	N1510 G1	X19.371	Y-0.479	Z-4.196
N1373 G1	X-11.734	Y-15.419		N1442 G1	X5.987	Y-18.428		N1511 G1	X19.376	Y0	Z-4.195
N1374 G1	X-11.495	Y-15.599	Z-2.195	N1443 G1	X6.227	Y-18.348	Z-4.195	N1512 G1	X19.374	Y0.24	Z-4.196
N1375 G1	X-11.206	Y-15.807	Z-2.196	N1444 G1	X6.466	Y-18.265		N1513 G1	X19.37	Y0.479	
N1376 G1	X-11.016	Y-15.94		N1445 G1	X6.705	Y-18.178		N1514 G1	X19.363	Y0.719	Z-4.195
N1377 G1	X-10.776	Y-16.103	Z-2.195	N1446 G1	X6.945	Y-18.089		N1515 G1	X19.339	Y1.198	Z-4.196
N1378 G1	X-10.497	Y-16.286		N1447 G1	X7.424	Y-17.898	Z-4.196	N1516 G1	X19.303	Y1.677	Z-4.195
N1379 G1	X-10.117	Y-16.526	Z-2.196	N1448 G1	X7.903	Y-17.691	Z-4.195	N1517 G1	X19.281	Y1.916	Z-4.196
N1380 G1	X-9.712	Y-16.767	Z-2.195	N1449 G1	X8.142	Y-17.582	Z-4.196	N1518 G1	X19.228	Y2.395	Z-4.195
N1381 G1	X-9.591	Y-16.835	Z-2.197	N1450 G1	X8.382	Y-17.469		N1519 G1	X19.158	Y2.902	Z-4.196
N1382 G1	X-9.47	Y-16.903	Z-2.202	N1451 G1	X8.621	Y-17.352	Z-4.195	N1520 G1	X19.083	Y3.353	Z-4.195
N1383 G1	X-9.348	Y-16.97	Z-2.209	N1452 G1	X8.861	Y-17.231		N1521 G1	X19.04	Y3.593	Z-4.196
N1384 G1	X-9.226	Y-17.036	Z-2.219	N1453 G1	X9.1	Y-17.106	Z-4.196	N1522 G1	X18.993	Y3.832	
N1385 G1	X-9.103	Y-17.101	Z-2.232	N1454 G1	X9.34	Y-16.976	Z-4.195	N1523 G1	X18.944	Y4.072	Z-4.195
N1386 G1	X-8.981	Y-17.166	Z-2.248	N1455 G1	X9.579	Y-16.843		N1524 G1	X18.834	Y4.551	Z-4.196
N1387 G1	X-8.858	Y-17.229	Z-2.265	N1456 G1	X9.819	Y-16.704	Z-4.196	N1525 G1	X18.774	Y4.79	
N1388 G1	X-8.735	Y-17.291	Z-2.285	N1457 G1	X10.115	Y-16.526	Z-4.195	N1526 G1	X18.679	Y5.153	Z-4.195
N1389 G1	X-8.612	Y-17.352	Z-2.307	N1458 G1	X10.498	Y-16.286		N1527 G1	X18.576	Y5.509	Z-4.196
N1390 G1	X-8.489	Y-17.413	Z-2.332	N1459 G1	X10.859	Y-16.047	Z-4.196	N1528 G1	X18.504	Y5.748	Z-4.195
N1391 G1	X-8.365	Y-17.472	Z-2.358	N1460 G1	X11.016	Y-15.94	Z-4.195	N1529 G1	X18.349	Y6.227	Z-4.196
N1392 G1	X-8.118	Y-17.588	Z-2.416	N1461 G1	X11.256	Y-15.771		N1530 G1	X18.179	Y6.706	Z-4.195
N1393 G1	X-7.871	Y-17.7	Z-2.48	N1462 G1	X11.535	Y-15.568	Z-4.196	N1531 G1	X18.088	Y6.946	Z-4.196
N1394 G1	X-7.623	Y-17.808	Z-2.551	N1463 G1	X11.853	Y-15.328	Z-4.195	N1532 G1	X17.961	Y7.27	Z-4.195
N1395 G1	X-7.374	Y-17.912	Z-2.627	N1464 G1	X12.213	Y-15.042	Z-4.196	N1533 G1	X17.795	Y7.664	
N1396 G1	X-7.125	Y-18.013	Z-2.707	N1465 G1	X12.453	Y-14.844	Z-4.195	N1534 G1	X17.721	Y7.837	Z-4.196
N1397 G1	X-6.876	Y-18.11	Z-2.792	N1466 G1	X12.728	Y-14.61	Z-4.196	N1535 G1	X17.482	Y8.357	Z-4.195
N1398 G1	X-6.626	Y-18.203	Z-2.879	N1467 G1	X12.997	Y-14.37		N1536 G1	X17.242	Y8.84	Z-4.196
N1399 G1	X-6.25	Y-18.336	Z-3.014	N1468 G1	X13.171	Y-14.212		N1537 G1	X17.003	Y9.292	Z-4.195
N1400 G1	X-5.872	Y-18.46	Z-3.152	N1469 G1	X13.508	Y-13.891		N1538 G1	X16.842	Y9.58	Z-4.196
N1401 G1	X-5.492	Y-18.577	Z-3.29	N1470 G1	X13.65	Y-13.752		N1539 G1	X16.704	Y9.82	Z-4.195
N1402 G1	X-5.109	Y-18.685	Z-3.427	N1471 G1	X13.984	Y-13.412		N1540 G1	X16.524	Y10.118	
N1403 G1	X-4.852	Y-18.753	Z-3.517	N1472 G1	X14.209	Y-13.173		N1541 G1	X16.413	Y10.299	
N1404 G1	X-4.593	Y-18.818	Z-3.604	N1473 G1	X14.428	Y-12.933		N1542 G1	X16.259	Y10.538	Z-4.196
N1405 G1	X-4.332	Y-18.879	Z-3.688	N1474 G1	X14.638	Y-12.694	Z-4.195	N1543 G1	X16.045	Y10.863	Z-4.195
N1406 G1	X-4.07	Y-18.937	Z-3.768	N1475 G1	X14.848	Y-12.449		N1544 G1	X15.771	Y11.257	Z-4.196
N1407 G1	X-3.806	Y-18.992	Z-3.844	N1476 G1	X15.087	Y-12.158	Z-4.196	N1545 G1	X15.566	Y11.538	Z-4.195
N1408 G1	X-3.54	Y-19.043	Z-3.914	N1477 G1	X15.327	Y-11.854	Z-4.195	N1546 G1	X15.418	Y11.736	
N1409 G1	X-3.273	Y-19.091	Z-3.978	N1478 G1	X15.417	Y-11.736		N1547 G1	X15.232	Y11.975	Z-4.196
N1410 G1	X-3.004	Y-19.136	Z-4.036	N1479 G1	X15.597	Y-11.496	Z-4.196	N1548 G1	X15.042	Y12.215	Z-4.195
N1411 G1	X-2.868	Y-19.157	Z-4.062	N1480 G1	X15.806	Y-11.209		N1549 G1	X14.843	Y12.454	
N1412 G1	X-2.733	Y-19.177	Z-4.086	N1481 G1	X16.102	Y-10.778	Z-4.195	N1550 G1	X14.608	Y12.729	
N1413 G1	X-2.596	Y-19.196	Z-4.108	N1482 G1	X16.284	Y-10.499	Z-4.196	N1551 G1	X14.369	Y12.999	Z-4.196
N1414 G1	X-2.46	Y-19.215	Z-4.127	N1483 G1	X16.413	Y-10.299	Z-4.195	N1552 G1	X14.129	Y13.258	
N1415 G1	X-2.323	Y-19.232	Z-4.145	N1484 G1	X16.56	Y-10.059		N1553 G1	X13.89	Y13.51	
N1416 G1	X-2.186	Y-19.249	Z-4.16	N1485 G1	X16.763	Y-9.718		N1554 G1	X13.509	Y13.891	
N1417 G1	X-2.048	Y-19.264	Z-4.172	N1486 G1	X17.003	Y-9.292		N1555 G1	X13.171	Y14.211	
N1418 G1	X-1.91	Y-19.279	Z-4.182	N1487 G1	X17.231	Y-8.862	Z-4.196	N1556 G1	X12.932	Y14.429	
N1419 G1	X-1.772	Y-19.293	Z-4.189	N1488 G1	X17.352	Y-8.622		N1557 G1	X12.692	Y14.641	
N1420 G1	X-1.633	Y-19.306	Z-4.194	N1489 G1	X17.482	Y-8.355	Z-4.195	N1558 G1	X12.447	Y14.849	
N1421 G1	X-1.494	Y-19.318	Z-4.195	N1490 G1	X17.582	Y-8.143		N1559 G1	X12.213	Y15.043	Z-4.195
N1422 G1	X-1.197	Y-19.339	Z-4.196	N1491 G1	X17.721	Y-7.834	Z-4.196	N1560 G1	X11.852	Y15.328	
N1423 G1	X-0.958	Y-19.353		N1492 G1	X17.796	Y-7.664	Z-4.195	N1561 G1	X11.734	Y15.419	
N1424 G1	X-0.479	Y-19.37	Z-4.195	N1493 G1	X17.995	Y-7.185	Z-4.196	N1562 G1	X11.495	Y15.598	Z-4.196
N1425 G1	X-0.239	Y-19.375	Z-4.196	N1494 G1	X18.2	Y-6.649	Z-4.195	N1563 G1	X11.205	Y15.807	Z-4.195
N1426 G1	X0.24	Z-4.195		N1495 G1	X18.348	Y-6.227	Z-4.196	N1564 G1	X10.86	Y16.047	
N1427 G1	X0.719	Y-19.363	Z-4.196	N1496 G1	X18.44	Y-5.949	Z-4.195	N1565 G1	X10.496	Y16.286	
N1428 G1	X1.198	Y-19.339	Z-4.195	N1497 G1	X18.577	Y-5.509	Z-4.196	N1566 G1	X10.298	Y16.413	

N1567 G1 X10.058 Y16.561 Z-4.196	N1636 G1 X-12.998 Y14.37 Z-4.195	N1705 G1 X-18.178 Y-6.706
N1568 G1 X9.819 Y16.704	N1637 G1 X-13.257 Y14.131	N1706 G1 X-18.088 Y-6.946
N1569 G1 X9.579 Y16.842 Z-4.195	N1638 G1 X-13.41 Y13.986	N1707 G1 X-17.96 Y-7.269
N1570 G1 X9.288 Y17.005 Z-4.196	N1639 G1 X-13.75 Y13.652	N1708 G1 X-17.897 Y-7.425
N1571 G1 X8.861 Y17.232 Z-4.195	N1640 G1 X-13.983 Y13.412 Z-4.196	N1709 G1 X-17.796 Y-7.664 Z-4.196
N1572 G1 X8.382 Y17.47 Z-4.196	N1641 G1 X-14.21 Y13.173	N1710 G1 X-17.69 Y-7.904
N1573 G1 X8.142 Y17.582	N1642 G1 X-14.427 Y12.933	N1711 G1 X-17.582 Y-8.143
N1574 G1 X7.832 Y17.723 Z-4.195	N1643 G1 X-14.639 Y12.694 Z-4.195	N1712 G1 X-17.469 Y-8.383
N1575 G1 X7.424 Y17.897 Z-4.196	N1644 G1 X-14.847 Y12.449	N1713 G1 X-17.353 Y-8.622 Z-4.195
N1576 G1 X7.265 Y17.963 Z-4.195	N1645 G1 X-15.087 Y12.158 Z-4.196	N1714 G1 X-17.106 Y-9.101 Z-4.196
N1577 G1 X6.945 Y18.088	N1646 G1 X-15.326 Y11.856	N1715 G1 X-16.975 Y-9.341 Z-4.195
N1578 G1 X6.64 Y18.202 Z-4.196	N1647 G1 X-15.597 Y11.496	N1716 G1 X-16.842 Y-9.58
N1579 G1 X6.227 Y18.349 Z-4.195	N1648 G1 X-15.805 Y11.208 Z-4.195	N1717 G1 X-16.703 Y-9.82 Z-4.196
N1580 G1 X5.748 Y18.504 Z-4.196	N1649 G1 X-15.939 Y11.017	N1718 G1 X-16.524 Y-10.121
N1581 G1 X5.508 Y18.576	N1650 G1 X-16.102 Y10.778 Z-4.196	N1719 G1 X-16.26 Y-10.538 Z-4.195
N1582 G1 X5.144 Y18.681	N1651 G1 X-16.284 Y10.501 Z-4.195	N1720 G1 X-16.045 Y-10.862 Z-4.196
N1583 G1 X4.79 Y18.774	N1652 G1 X-16.56 Y10.059 Z-4.196	N1721 G1 X-15.939 Y-11.017
N1584 G1 X4.55 Y18.835 Z-4.195	N1653 G1 X-16.763 Y9.717	N1722 G1 X-15.77 Y-11.257
N1585 G1 X4.071 Y18.944 Z-4.196	N1654 G1 X-16.842 Y9.58	N1723 G1 X-15.566 Y-11.54 Z-4.195
N1586 G1 X3.592 Y19.04 Z-4.195	N1655 G1 X-17.003 Y9.291 Z-4.195	N1724 G1 X-15.233 Y-11.975 Z-4.196
N1587 G1 X3.353 Y19.084	N1656 G1 X-17.105 Y9.101	N1725 G1 X-15.041 Y-12.215 Z-4.195
N1588 G1 X2.886 Y19.16	N1657 G1 X-17.242 Y8.839 Z-4.196	N1726 G1 X-14.844 Y-12.454
N1589 G1 X2.395 Y19.228 Z-4.196	N1658 G1 X-17.352 Y8.622	N1727 G1 X-14.608 Y-12.729
N1590 G1 X2.155 Y19.255 Z-4.195	N1659 G1 X-17.482 Y8.356 Z-4.195	N1728 G1 X-14.428 Y-12.933 Z-4.196
N1591 G1 X1.916 Y19.281	N1660 G1 X-17.581 Y8.143 Z-4.196	N1729 G1 X-14.129 Y-13.26
N1592 G1 X1.676 Y19.303 Z-4.196	N1661 G1 X-17.721 Y7.835	N1730 G1 X-13.889 Y-13.509
N1593 G1 X1.198 Y19.339 Z-4.195	N1662 G1 X-17.898 Y7.425 Z-4.195	N1731 G1 X-13.75 Y-13.652
N1594 G1 X0.719 Y19.363 Z-4.196	N1663 G1 X-18.089 Y6.946	N1732 G1 X-13.507 Y-13.891 Z-4.195
N1595 G1 X0.479 Y19.37	N1664 G1 X-18.2 Y6.647 Z-4.196	N1733 G1 X-13.258 Y-14.131 Z-4.194
N1596 G1 X0.24 Y19.374 Z-4.195	N1665 G1 X-18.265 Y6.467 Z-4.195	N1734 G1 X-12.932 Y-14.43 Z-4.195
N1597 G1 X0 Y19.376 Z-4.196	N1666 G1 X-18.348 Y6.227	N1735 G1 X-12.692 Y-14.64 Z-4.196
N1598 G1 X-0.479 Y19.371 Z-4.195	N1667 G1 X-18.439 Y5.951	N1736 G1 X-12.448 Y-14.849
N1599 G1 X-0.958 Y19.352 Z-4.196	N1668 G1 X-18.504 Y5.748	N1737 G1 X-12.155 Y-15.089
N1600 G1 X-1.197 Y19.339	N1669 G1 X-18.576 Y5.509 Z-4.196	N1738 G1 X-11.974 Y-15.234
N1601 G1 X-1.676 Y19.304 Z-4.195	N1670 G1 X-18.646 Y5.269 Z-4.195	N1739 G1 X-11.537 Y-15.568 Z-4.195
N1602 G1 X-2.155 Y19.256	N1671 G1 X-18.775 Y4.79	N1740 G1 X-11.205 Y-15.807 Z-4.196
N1603 G1 X-2.395 Y19.227 Z-4.196	N1672 G1 X-18.834 Y4.551 Z-4.196	N1741 G1 X-11.016 Y-15.94
N1604 G1 X-2.634 Y19.196	N1673 G1 X-18.918 Y4.19 Z-4.195	N1742 G1 X-10.776 Y-16.102 Z-4.195
N1605 G1 X-2.882 Y19.16	N1674 G1 X-18.993 Y3.832 Z-4.196	N1743 G1 X-10.497 Y-16.286
N1606 G1 X-3.352 Y19.084 Z-4.195	N1675 G1 X-19.041 Y3.593	N1744 G1 X-10.117 Y-16.526 Z-4.196
N1607 G1 X-3.831 Y18.993	N1676 G1 X-19.124 Y3.114 Z-4.195	N1745 G1 X-9.714 Y-16.765 Z-4.195
N1608 G1 X-4.174 Y18.921 Z-4.196	N1677 G1 X-19.161 Y2.874 Z-4.196	N1746 G1 X-9.579 Y-16.843
N1609 G1 X-4.55 Y18.834	N1678 G1 X-19.196 Y2.635 Z-4.195	N1747 G1 X-9.287 Y-17.005 Z-4.196
N1610 G1 X-5.029 Y18.713	N1679 G1 X-19.227 Y2.395	N1748 G1 X-9.1 Y-17.107 Z-4.195
N1611 G1 X-5.508 Y18.577 Z-4.195	N1680 G1 X-19.282 Y1.916 Z-4.196	N1749 G1 X-8.621 Y-17.353
N1612 G1 X-5.943 Y18.442 Z-4.196	N1681 G1 X-19.323 Y1.437 Z-4.195	N1750 G1 X-8.351 Y-17.484 Z-4.196
N1613 G1 X-6.226 Y18.348	N1682 G1 X-19.339 Y1.198 Z-4.196	N1751 G1 X-8.142 Y-17.583 Z-4.195
N1614 G1 X-6.643 Y18.202 Z-4.195	N1683 G1 X-19.352 Y0.958 Z-4.195	N1752 G1 X-7.83 Y-17.723
N1615 G1 X-6.945 Y18.088 Z-4.196	N1684 G1 X-19.363 Y0.719	N1753 G1 X-7.663 Y-17.796 Z-4.196
N1616 G1 X-7.184 Y17.996 Z-4.195	N1685 G1 X-19.375 Y0.24 Z-4.196	N1754 G1 X-7.263 Y-17.963 Z-4.195
N1617 G1 X-7.663 Y17.797 Z-4.196	N1686 G1 X-19.374 Y-0.239	N1755 G1 X-6.945 Y-18.089 Z-4.196
N1618 G1 X-7.903 Y17.691 Z-4.195	N1687 G1 X-19.37 Y-0.479	N1756 G1 X-6.641 Y-18.202 Z-4.195
N1619 G1 X-8.142 Y17.582	N1688 G1 X-19.353 Y-0.958 Z-4.195	N1757 G1 X-6.466 Y-18.266
N1620 G1 X-8.381 Y17.469 Z-4.196	N1689 G1 X-19.323 Y-1.437	N1758 G1 X-5.987 Y-18.429 Z-4.196
N1621 G1 X-8.621 Y17.352 Z-4.195	N1690 G1 X-19.303 Y-1.677	N1759 G1 X-5.508 Y-18.577 Z-4.195
N1622 G1 X-8.86 Y17.231	N1691 G1 X-19.281 Y-1.916 Z-4.196	N1760 G1 X-5.141 Y-18.681 Z-4.196
N1623 G1 X-9.289 Y17.005 Z-4.196	N1692 G1 X-19.256 Y-2.156	N1761 G1 X-4.789 Y-18.775 Z-4.195
N1624 G1 X-9.714 Y16.765 Z-4.195	N1693 G1 X-19.197 Y-2.635 Z-4.195	N1762 G1 X-4.31 Y-18.891 Z-4.196
N1625 G1 X-10.115 Y16.526 Z-4.196	N1694 G1 X-19.124 Y-3.114	N1763 G1 X-3.831 Y-18.994 Z-4.195
N1626 G1 X-10.297 Y16.413	N1695 G1 X-19.083 Y-3.353	N1764 G1 X-3.592 Y-19.04 Z-4.196
N1627 G1 X-10.537 Y16.26 Z-4.195	N1696 G1 X-19.04 Y-3.593 Z-4.196	N1765 G1 X-3.352 Y-19.083
N1628 G1 X-10.776 Y16.103	N1697 G1 X-18.994 Y-3.832	N1766 G1 X-3.113 Y-19.124
N1629 G1 X-11.206 Y15.807	N1698 G1 X-18.891 Y-4.311 Z-4.195	N1767 G1 X-2.634 Y-19.197
N1630 G1 X-11.535 Y15.568	N1699 G1 X-18.775 Y-4.79	N1768 G1 X-2.155 Y-19.256 Z-4.195
N1631 G1 X-11.734 Y15.419 Z-4.196	N1700 G1 X-18.679 Y-5.15	N1769 G1 X-1.916 Y-19.281
N1632 G1 X-11.974 Y15.233	N1701 G1 X-18.576 Y-5.509 Z-4.196	N1770 G1 X-1.676 Y-19.303
N1633 G1 X-12.213 Y15.042 Z-4.195	N1702 G1 X-18.439 Y-5.953 Z-4.195	N1771 G1 X-1.494 Y-19.318
N1634 G1 X-12.453 Y14.844	N1703 G1 X-18.348 Y-6.227 Z-4.196	N1772 G1 X-1.356 Y-19.328 Z-4.197
N1635 G1 X-12.727 Y14.61 Z-4.196	N1704 G1 X-18.265 Y-6.467 Z-4.195	N1773 G1 X-1.217 Y-19.338 Z-4.201

N1774	G1	X-1.078	Y-19.346	Z-4.208	N1843	G1	X16.284	Y-10.467	Z-6.196	N1912	G1	X14.187	Y13.173
N1775	G1	X-0.94	Y-19.354	Z-4.218	N1844	G1	X16.392	Y-10.299	Z-6.195	N1913	G1	X13.89	Y13.486
N1776	G1	X-0.801	Y-19.359	Z-4.231	N1845	G1	X16.54	Y-10.059		N1914	G1	X13.65	Y13.726
N1777	G1	X-0.663	Y-19.364	Z-4.246	N1846	G1	X16.763	Y-9.685		N1915	G1	X13.411	Y13.963
N1778	G1	X-0.525	Y-19.369	Z-4.263	N1847	G1	X17.003	Y-9.257		N1916	G1	X12.972	Y14.37
N1779	G1	X-0.387	Y-19.373	Z-4.283	N1848	G1	X17.087	Y-9.101		N1917	G1	X12.692	Y14.617
N1780	G1	X-0.249	Y-19.374	Z-4.305	N1849	G1	X17.242	Y-8.801	Z-6.196	N1918	G1	X12.419	Y14.849
N1781	G1	X-0.112	Y-19.375	Z-4.329	N1850	G1	X17.334	Y-8.622	Z-6.195	N1919	G1	X12.13	Y15.089
N1782	G1	X0.162	Y-19.376	Z-4.383	N1851	G1	X17.564	Y-8.143		N1920	G1	X11.734	Y15.398
N1783	G1	X0.434	Y-19.371	Z-4.444	N1852	G1	X17.778	Y-7.664		N1921	G1	X11.256	Y15.752
N1784	G1	X0.704	Y-19.363	Z-4.511	N1853	G1	X17.977	Y-7.185		N1922	G1	X10.777	Y16.084
N1785	G1	X0.975	Y-19.351	Z-4.584	N1854	G1	X18.07	Y-6.946	Z-6.196	N1923	G1	X10.298	Y16.394
N1786	G1	X1.244	Y-19.336	Z-4.662	N1855	G1	X18.2	Y-6.6	Z-6.195	N1924	G1	X9.819	Y16.686
N1787	G1	X1.512	Y-19.317	Z-4.744	N1856	G1	X18.33	Y-6.227	Z-6.196	N1925	G1	X9.34	Y16.958
N1788	G1	X1.778	Y-19.294	Z-4.83	N1857	G1	X18.41	Y-5.988	Z-6.195	N1926	G1	X8.801	Y17.244
N1789	G1	X2.044	Y-19.268	Z-4.918	N1858	G1	X18.56	Y-5.509	Z-6.196	N1927	G1	X8.314	Y17.484
N1790	G1	X2.439	Y-19.222	Z-5.054	N1859	G1	X18.694	Y-5.03	Z-6.195	N1928	G1	X7.79	Y17.723
N1791	G1	X2.834	Y-19.167	Z-5.192	N1860	G1	X18.757	Y-4.79	Z-6.196	N1929	G1	X7.424	Y17.879
N1792	G1	X3.227	Y-19.104	Z-5.331	N1861	G1	X18.816	Y-4.551		N1930	G1	X7.184	Y17.977
N1793	G1	X3.619	Y-19.033	Z-5.467	N1862	G1	X18.873	Y-4.311		N1931	G1	X6.705	Y18.162
N1794	G1	X3.88	Y-18.981	Z-5.555	N1863	G1	X18.977	Y-3.832		N1932	G1	X6.227	Y18.331
N1795	G1	X4.142	Y-18.925	Z-5.641	N1864	G1	X19.067	Y-3.353	Z-6.195	N1933	G1	X5.748	Y18.486
N1796	G1	X4.404	Y-18.865	Z-5.724	N1865	G1	X19.107	Y-3.114	Z-6.196	N1934	G1	X5.508	Y18.559
N1797	G1	X4.666	Y-18.801	Z-5.802	N1866	G1	X19.158	Y-2.783		N1935	G1	X5.082	Y18.681
N1798	G1	X4.928	Y-18.733	Z-5.876	N1867	G1	X19.179	Y-2.635		N1936	G1	X4.55	Y18.818
N1799	G1	X5.189	Y-18.661	Z-5.943	N1868	G1	X19.24	Y-2.156		N1937	G1	X4.071	Y18.926
N1800	G1	X5.45	Y-18.585	Z-6.004	N1869	G1	X19.286	Y-1.677	Z-6.195	N1938	G1	X3.832	Y18.976
N1801	G1	X5.581	Y-18.546	Z-6.033	N1870	G1	X19.305	Y-1.437		N1939	G1	X3.353	Y19.067
N1802	G1	X5.712	Y-18.505	Z-6.059	N1871	G1	X19.336	Y-0.958		N1940	G1	X2.874	Y19.145
N1803	G1	X5.842	Y-18.463	Z-6.083	N1872	G1	X19.354	Y-0.479	Z-6.196	N1941	G1	X2.395	Y19.21
N1804	G1	X5.973	Y-18.42	Z-6.105	N1873	G1	X19.359	Y0	Z-6.195	N1942	G1	X2.155	Y19.239
N1805	G1	X6.104	Y-18.375	Z-6.125	N1874	G1	X19.358	Y0.24	Z-6.196	N1943	G1	X1.676	Y19.287
N1806	G1	X6.234	Y-18.33	Z-6.143	N1875	G1	X19.347	Y0.719	Z-6.195	N1944	G1	X1.198	Y19.323
N1807	G1	X6.365	Y-18.285	Z-6.158	N1876	G1	X19.322	Y1.198	Z-6.196	N1945	G1	X0.719	Y19.345
N1808	G1	X6.496	Y-18.239	Z-6.171	N1877	G1	X19.305	Y1.437		N1946	G1	X0.479	Y19.353
N1809	G1	X6.626	Y-18.19	Z-6.181	N1878	G1	X19.264	Y1.916		N1947	G1	X0	Y19.36
N1810	G1	X6.756	Y-18.142	Z-6.189	N1879	G1	X19.211	Y2.395	Z-6.195	N1948	G1	X-0.479	Y19.353
N1811	G1	X6.886	Y-18.093	Z-6.193	N1880	G1	X19.145	Y2.874	Z-6.196	N1949	G1	X-0.718	Y19.345
N1812	G1	X7.016	Y-18.043	Z-6.195	N1881	G1	X19.107	Y3.114		N1950	G1	X-1.197	Y19.323
N1813	G1	X7.424	Y-17.879	Z-6.196	N1882	G1	X19.023	Y3.593		N1951	G1	X-1.676	Y19.287
N1814	G1	X7.786	Y-17.723	Z-6.195	N1883	G1	X18.919	Y4.111	Z-6.195	N1952	G1	X-2.155	Y19.239
N1815	G1	X7.903	Y-17.672		N1884	G1	X18.817	Y4.551	Z-6.196	N1953	G1	X-2.395	Y19.21
N1816	G1	X8.142	Y-17.563	Z-6.196	N1885	G1	X18.757	Y4.79		N1954	G1	X-2.874	Y19.145
N1817	G1	X8.382	Y-17.45		N1886	G1	X18.629	Y5.269		N1955	G1	X-3.352	Y19.067
N1818	G1	X8.621	Y-17.334	Z-6.195	N1887	G1	X18.487	Y5.748	Z-6.195	N1956	G1	X-3.831	Y18.976
N1819	G1	X9.1	Y-17.087	Z-6.196	N1888	G1	X18.33	Y6.227	Z-6.196	N1957	G1	X-4.094	Y18.921
N1820	G1	X9.579	Y-16.824	Z-6.195	N1889	G1	X18.2	Y6.595	Z-6.195	N1958	G1	X-4.55	Y18.818
N1821	G1	X10.084	Y-16.526		N1890	G1	X18.16	Y6.706		N1959	G1	X-5.082	Y18.681
N1822	G1	X10.537	Y-16.242		N1891	G1	X18.07	Y6.946	Z-6.196	N1960	G1	X-5.508	Y18.559
N1823	G1	X11.016	Y-15.921		N1892	G1	X17.879	Y7.425	Z-6.195	N1961	G1	X-5.747	Y18.486
N1824	G1	X11.509	Y-15.568	Z-6.196	N1893	G1	X17.673	Y7.904	Z-6.196	N1962	G1	X-6.226	Y18.331
N1825	G1	X11.825	Y-15.328	Z-6.195	N1894	G1	X17.451	Y8.383	Z-6.195	N1963	G1	X-6.705	Y18.162
N1826	G1	X11.974	Y-15.212	Z-6.196	N1895	G1	X17.212	Y8.862		N1964	G1	X-7.221	Y17.963
N1827	G1	X12.421	Y-14.849	Z-6.195	N1896	G1	X17.003	Y9.255		N1965	G1	X-7.79	Y17.723
N1828	G1	X12.701	Y-14.61	Z-6.196	N1897	G1	X16.957	Y9.341		N1966	G1	X-8.314	Y17.484
N1829	G1	X12.971	Y-14.37		N1898	G1	X16.763	Y9.681		N1967	G1	X-8.801	Y17.244
N1830	G1	X13.234	Y-14.131		N1899	G1	X16.684	Y9.82		N1968	G1	X-9.339	Y16.958
N1831	G1	X13.65	Y-13.729		N1900	G1	X16.524	Y10.085		N1969	G1	X-9.818	Y16.686
N1832	G1	X13.96	Y-13.412		N1901	G1	X16.392	Y10.299		N1970	G1	X-10.297	Y16.395
N1833	G1	X14.185	Y-13.173		N1902	G1	X16.284	Y10.469	Z-6.196	N1971	G1	X-10.776	Y16.084
N1834	G1	X14.406	Y-12.933		N1903	G1	X16.045	Y10.833	Z-6.195	N1972	G1	X-11.255	Y15.752
N1835	G1	X14.822	Y-12.454	Z-6.195	N1904	G1	X15.806	Y11.177	Z-6.196	N1973	G1	X-11.734	Y15.398
N1836	G1	X15.087	Y-12.13	Z-6.196	N1905	G1	X15.75	Y11.257		N1974	G1	X-12.13	Y15.089
N1837	G1	X15.211	Y-11.975		N1906	G1	X15.566	Y11.509	Z-6.195	N1975	G1	X-12.453	Y14.822
N1838	G1	X15.396	Y-11.736	Z-6.195	N1907	G1	X15.327	Y11.828		N1976	G1	X-12.701	Y14.61
N1839	G1	X15.576	Y-11.496		N1908	G1	X15.02	Y12.215		N1977	G1	X-12.973	Y14.37
N1840	G1	X15.806	Y-11.179	Z-6.196	N1909	G1	X14.82	Y12.454		N1978	G1	X-13.41	Y13.963
N1841	G1	X15.918	Y-11.017		N1910	G1	X14.608	Y12.705		N1979	G1	X-13.725	Y13.652
N1842	G1	X16.081	Y-10.778	Z-6.195	N1911	G1	X14.369	Y12.973	Z-6.196	N1980	G1	X-13.889	Y13.486

N1981 G1 X-14.187 Y13.173	N2050 G1 X-15.918 Y-11.017	N2119 G1 X7.529 Y-17.828 Z-6.219
N1982 G1 X-14.404 Y12.933	N2051 G1 X-15.805 Y-11.18	N2120 G1 X7.656 Y-17.771 Z-6.232
N1983 G1 X-14.618 Y12.694 Z-6.195	N2052 G1 X-15.566 Y-11.51 Z-6.195	N2121 G1 X7.782 Y-17.714 Z-6.247
N1984 G1 X-14.847 Y12.422	N2053 G1 X-15.326 Y-11.826	N2122 G1 X7.907 Y-17.656 Z-6.265
N1985 G1 X-15.02 Y12.215	N2054 G1 X-15.211 Y-11.975 Z-6.196	N2123 G1 X8.031 Y-17.596 Z-6.285
N1986 G1 X-15.326 Y11.829	N2055 G1 X-15.018 Y-12.215 Z-6.195	N2124 G1 X8.155 Y-17.536 Z-6.307
N1987 G1 X-15.575 Y11.496	N2056 G1 X-14.822 Y-12.454	N2125 G1 X8.278 Y-17.475 Z-6.331
N1988 G1 X-15.75 Y11.257	N2057 G1 X-14.406 Y-12.933 Z-6.196	N2126 G1 X8.401 Y-17.413 Z-6.357
N1989 G1 X-15.918 Y11.017	N2058 G1 X-14.129 Y-13.234	N2127 G1 X8.643 Y-17.287 Z-6.415
N1990 G1 X-16.045 Y10.833 Z-6.196	N2059 G1 X-13.96 Y-13.412	N2128 G1 X8.881 Y-17.158 Z-6.479
N1991 G1 X-16.284 Y10.47 Z-6.195	N2060 G1 X-13.65 Y-13.729	N2129 G1 X9.117 Y-17.025 Z-6.549
N1992 G1 X-16.392 Y10.299	N2061 G1 X-13.234 Y-14.131 Z-6.194	N2130 G1 X9.351 Y-16.889 Z-6.625
N1993 G1 X-16.54 Y10.059 Z-6.196	N2062 G1 X-12.932 Y-14.406 Z-6.195	N2131 G1 X9.581 Y-16.75 Z-6.705
N1994 G1 X-16.684 Y9.82	N2063 G1 X-12.692 Y-14.618 Z-6.196	N2132 G1 X9.809 Y-16.608 Z-6.788
N1995 G1 X-16.822 Y9.58	N2064 G1 X-12.421 Y-14.849	N2133 G1 X10.033 Y-16.463 Z-6.87
N1996 G1 X-16.957 Y9.341 Z-6.195	N2065 G1 X-11.974 Y-15.213	N2134 G1 X10.255 Y-16.316 Z-6.96
N1997 G1 X-17.086 Y9.101	N2066 G1 X-11.734 Y-15.397	N2135 G1 X10.582 Y-16.088 Z-7.1
N1998 G1 X-17.212 Y8.862 Z-6.196	N2067 G1 X-11.495 Y-15.578 Z-6.195	N2136 G1 X10.905 Y-15.854 Z-7.23
N1999 G1 X-17.451 Y8.383 Z-6.195	N2068 G1 X-11.016 Y-15.921 Z-6.196	N2137 G1 X11.223 Y-15.612 Z-7.37
N2000 G1 X-17.673 Y7.904 Z-6.196	N2069 G1 X-10.537 Y-16.242 Z-6.195	N2138 G1 X11.537 Y-15.364 Z-7.50
N2001 G1 X-17.879 Y7.425 Z-6.195	N2070 G1 X-10.058 Y-16.543 Z-6.196	N2139 G1 X11.744 Y-15.194 Z-7.59
N2002 G1 X-18.07 Y6.946	N2071 G1 X-9.579 Y-16.824 Z-6.195	N2140 G1 X11.949 Y-15.021 Z-7.67
N2003 G1 X-18.2 Y6.596	N2072 G1 X-9.1 Y-17.088	N2141 G1 X12.154 Y-14.844 Z-7.75
N2004 G1 X-18.33 Y6.227 Z-6.194	N2073 G1 X-8.621 Y-17.334	N2142 G1 X12.357 Y-14.664 Z-7.83
N2005 G1 X-18.487 Y5.748 Z-6.195	N2074 G1 X-8.31 Y-17.484	N2143 G1 X12.558 Y-14.482 Z-7.90
N2006 G1 X-18.629 Y5.269	N2075 G1 X-8.142 Y-17.564	N2144 G1 X12.758 Y-14.296 Z-7.96
N2007 G1 X-18.757 Y4.79	N2076 G1 X-7.903 Y-17.673	N2145 G1 X12.956 Y-14.108 Z-8.02
N2008 G1 X-18.817 Y4.551 Z-6.196	N2077 G1 X-7.663 Y-17.778 Z-6.196	N2146 G1 X13.055 Y-14.012 Z-8.05
N2009 G1 X-18.918 Y4.113 Z-6.195	N2078 G1 X-7.424 Y-17.879 Z-6.195	N2147 G1 X13.153 Y-13.916 Z-8.07
N2010 G1 X-19.023 Y3.593 Z-6.196	N2079 G1 X-6.945 Y-18.071	N2148 G1 X13.252 Y-13.818 Z-8.09
N2011 G1 X-19.107 Y3.114 Z-6.195	N2080 G1 X-6.466 Y-18.248	N2149 G1 X13.35 Y-13.721 Z-8.116
N2012 G1 X-19.144 Y2.874 Z-6.196	N2081 G1 X-5.892 Y-18.442	N2150 G1 X13.447 Y-13.622 Z-8.13
N2013 G1 X-19.211 Y2.395 Z-6.195	N2082 G1 X-5.508 Y-18.559	N2151 G1 X13.544 Y-13.523 Z-8.14
N2014 G1 X-19.264 Y1.916	N2083 G1 X-5.268 Y-18.629 Z-6.196	N2152 G1 X13.641 Y-13.423 Z-8.16
N2015 G1 X-19.305 Y1.437	N2084 G1 X-4.789 Y-18.758 Z-6.195	N2153 G1 X13.737 Y-13.322 Z-8.17
N2016 G1 X-19.322 Y1.198 Z-6.196	N2085 G1 X-4.31 Y-18.874 Z-6.196	N2154 G1 X13.833 Y-13.221 Z-8.17
N2017 G1 X-19.347 Y0.719 Z-6.195	N2086 G1 X-3.831 Y-18.976 Z-6.195	N2155 G1 X13.929 Y-13.119 Z-8.18
N2018 G1 X-19.358 Y0.24	N2087 G1 X-3.592 Y-19.023 Z-6.196	N2156 G1 X14.024 Y-13.016 Z-8.18
N2019 G1 X-19.359 Y0	N2088 G1 X-3.113 Y-19.108 Z-6.195	N2157 G1 X14.318 Y-12.694
N2020 G1 X-19.354 Y-0.479 Z-6.196	N2089 G1 X-2.634 Y-19.179 Z-6.196	N2158 G1 X14.608 Y-12.359 Z-8.18
N2021 G1 X-19.336 Y-0.958 Z-6.195	N2090 G1 X-2.395 Y-19.21 Z-6.195	N2159 G1 X14.924 Y-11.975 Z-8.18
N2022 G1 X-19.305 Y-1.437	N2091 G1 X-2.155 Y-19.238	N2160 G1 X15.112 Y-11.736
N2023 G1 X-19.286 Y-1.677	N2092 G1 X-1.916 Y-19.264	N2161 G1 X15.327 Y-11.457
N2024 G1 X-19.24 Y-2.156 Z-6.196	N2093 G1 X-1.437 Y-19.307	N2162 G1 X15.645 Y-11.017
N2025 G1 X-19.179 Y-2.635 Z-6.195	N2094 G1 X-0.958 Y-19.335 Z-6.196	N2163 G1 X15.972 Y-10.538
N2026 G1 X-19.141 Y-2.895 Z-6.196	N2095 G1 X-0.718 Y-19.345	N2164 G1 X16.284 Y-10.049
N2027 G1 X-19.107 Y-3.114 Z-6.195	N2096 G1 X-0.239 Y-19.358	N2165 G1 X16.564 Y-9.58
N2028 G1 X-19.067 Y-3.353	N2097 G1 X0.24 Z-6.195	N2166 G1 X16.832 Y-9.101 Z-8.182
N2029 G1 X-18.977 Y-3.832 Z-6.196	N2098 G1 X0.719 Y-19.345 Z-6.196	N2167 G1 X17.082 Y-8.622 Z-8.183
N2030 G1 X-18.873 Y-4.311 Z-6.195	N2099 G1 X0.958 Y-19.335 Z-6.195	N2168 G1 X17.315 Y-8.143 Z-8.182
N2031 G1 X-18.816 Y-4.551 Z-6.196	N2100 G1 X1.437 Y-19.307 Z-6.196	N2169 G1 X17.482 Y-7.776 Z-8.183
N2032 G1 X-18.757 Y-4.79 Z-6.195	N2101 G1 X1.916 Y-19.264 Z-6.195	N2170 G1 X17.532 Y-7.664
N2033 G1 X-18.679 Y-5.085	N2102 G1 X2.155 Y-19.238	N2171 G1 X17.635 Y-7.425 Z-8.182
N2034 G1 X-18.56 Y-5.509 Z-6.196	N2103 G1 X2.395 Y-19.21 Z-6.196	N2172 G1 X17.733 Y-7.185 Z-8.183
N2035 G1 X-18.41 Y-5.988 Z-6.195	N2104 G1 X2.634 Y-19.179 Z-6.195	N2173 G1 X17.829 Y-6.946
N2036 G1 X-18.247 Y-6.467	N2105 G1 X3.113 Y-19.108	N2174 G1 X18.009 Y-6.467
N2037 G1 X-18.2 Y-6.601	N2106 G1 X3.592 Y-19.023	N2175 G1 X18.174 Y-5.988
N2038 G1 X-18.07 Y-6.946	N2107 G1 X3.832 Y-18.976	N2176 G1 X18.324 Y-5.509 Z-8.182
N2039 G1 X-17.96 Y-7.224	N2108 G1 X4.311 Y-18.873	N2177 G1 X18.44 Y-5.105 Z-8.183
N2040 G1 X-17.778 Y-7.664 Z-6.196	N2109 G1 X4.79 Y-18.758 Z-6.196	N2178 G1 X18.525 Y-4.79
N2041 G1 X-17.564 Y-8.143	N2110 G1 X5.269 Y-18.629 Z-6.195	N2179 G1 X18.643 Y-4.311
N2042 G1 X-17.334 Y-8.622 Z-6.195	N2111 G1 X5.508 Y-18.558 Z-6.196	N2180 G1 X18.747 Y-3.832
N2043 G1 X-17.212 Y-8.862	N2112 G1 X5.892 Y-18.442	N2181 G1 X18.838 Y-3.353
N2044 G1 X-17.088 Y-9.101 Z-6.196	N2113 G1 X6.466 Y-18.248 Z-6.195	N2182 G1 X18.879 Y-3.114
N2045 G1 X-16.763 Y-9.686 Z-6.195	N2114 G1 X6.945 Y-18.071	N2183 G1 X18.953 Y-2.635
N2046 G1 X-16.524 Y-10.087 Z-6.196	N2115 G1 X7.016 Y-18.043	N2184 G1 X19.013 Y-2.156
N2047 G1 X-16.392 Y-10.299 Z-6.195	N2116 G1 X7.145 Y-17.991 Z-6.197	N2185 G1 X19.061 Y-1.677 Z-8.182
N2048 G1 X-16.239 Y-10.538	N2117 G1 X7.274 Y-17.937 Z-6.202	N2186 G1 X19.08 Y-1.437 Z-8.183
N2049 G1 X-16.045 Y-10.831 Z-6.196	N2118 G1 X7.402 Y-17.883 Z-6.209	N2187 G1 X19.111 Y-0.958

N2188 G1 X19.129 Y-0.479	N2257 G1 X3.353 Y18.839	N2326 G1 X-18.394 Y5.269 Z-8.183
N2189 G1 X19.134 Y0	N2258 G1 X2.854 Y18.921 Z-8.182	N2327 G1 X-18.439 Y5.112 Z-8.182
N2190 G1 X19.133 Y0.24	N2259 G1 X2.395 Y18.983 Z-8.183	N2328 G1 X-18.586 Y4.551 Z-8.183
N2191 G1 X19.122 Y0.719	N2260 G1 X2.155 Y19.013	N2329 G1 X-18.679 Y4.157
N2192 G1 X19.097 Y1.198	N2261 G1 X1.676 Y19.062	N2330 G1 X-18.697 Y4.072
N2193 G1 X19.06 Y1.677	N2262 G1 X1.198 Y19.097	N2331 G1 X-18.794 Y3.593
N2194 G1 X19.038 Y1.916	N2263 G1 X0.719 Y19.12	N2332 G1 X-18.838 Y3.353
N2195 G1 X18.985 Y2.395	N2264 G1 X0.479 Y19.128	N2333 G1 X-18.879 Y3.114
N2196 G1 X18.919 Y2.874	N2265 G1 X0 Y19.135	N2334 G1 X-18.918 Y2.867
N2197 G1 X18.838 Y3.353	N2266 G1 X-0.479 Y19.128	N2335 G1 X-18.985 Y2.395
N2198 G1 X18.794 Y3.593	N2267 G1 X-0.718 Y19.12	N2336 G1 X-19.038 Y1.916
N2199 G1 X18.697 Y4.072	N2268 G1 X-1.197 Y19.097	N2337 G1 X-19.06 Y1.677
N2200 G1 X18.586 Y4.551	N2269 G1 X-1.676 Y19.062	N2338 G1 X-19.08 Y1.437
N2201 G1 X18.461 Y5.03	N2270 G1 X-2.155 Y19.013 Z-8.182	N2339 G1 X-19.097 Y1.198
N2202 G1 X18.44 Y5.11	N2271 G1 X-2.395 Y18.983 Z-8.183	N2340 G1 X-19.122 Y0.719
N2203 G1 X18.323 Y5.509	N2272 G1 X-2.874 Y18.918	N2341 G1 X-19.133 Y0.24
N2204 G1 X18.251 Y5.748	N2273 G1 X-3.352 Y18.839	N2342 G1 X-19.134 Y0
N2205 G1 X18.094 Y6.227	N2274 G1 X-3.831 Y18.747 Z-8.182	N2343 G1 X-19.129 Y-0.479
N2206 G1 X17.921 Y6.706	N2275 G1 X-4.135 Y18.681 Z-8.183	N2344 G1 X-19.111 Y-0.958
N2207 G1 X17.721 Y7.217	N2276 G1 X-4.55 Y18.586	N2345 G1 X-19.08 Y-1.437
N2208 G1 X17.635 Y7.425 Z-8.182	N2277 G1 X-5.029 Y18.463	N2346 G1 X-19.06 Y-1.677
N2209 G1 X17.482 Y7.78 Z-8.183	N2278 G1 X-5.508 Y18.325 Z-8.182	N2347 G1 X-19.013 Y-2.156
N2210 G1 X17.242 Y8.298 Z-8.182	N2279 G1 X-5.987 Y18.173 Z-8.183	N2348 G1 X-18.953 Y-2.635
N2211 G1 X17.003 Y8.777 Z-8.183	N2280 G1 X-6.226 Y18.093	N2349 G1 X-18.879 Y-3.114
N2212 G1 X16.959 Y8.862	N2281 G1 X-6.594 Y17.963	N2350 G1 X-18.838 Y-3.353
N2213 G1 X16.701 Y9.341	N2282 G1 X-6.945 Y17.829	N2351 G1 X-18.747 Y-3.832
N2214 G1 X16.424 Y9.82 Z-8.182	N2283 G1 X-7.213 Y17.723 Z-8.182	N2352 G1 X-18.643 Y-4.311
N2215 G1 X16.128 Y10.299 Z-8.183	N2284 G1 X-7.663 Y17.534 Z-8.183	N2353 G1 X-18.525 Y-4.79 Z-8.182
N2216 G1 X15.806 Y10.786	N2285 G1 X-8.142 Y17.316 Z-8.182	N2354 G1 X-18.439 Y-5.107
N2217 G1 X15.474 Y11.257	N2286 G1 X-8.381 Y17.2 Z-8.183	N2355 G1 X-18.324 Y-5.509 Z-8.183
N2218 G1 X15.295 Y11.496 Z-8.182	N2287 G1 X-8.621 Y17.082	N2356 G1 X-18.174 Y-5.988
N2219 G1 X15.087 Y11.768 Z-8.183	N2288 G1 X-8.86 Y16.959	N2357 G1 X-18.009 Y-6.467 Z-8.182
N2220 G1 X14.848 Y12.07	N2289 G1 X-9.223 Y16.765	N2358 G1 X-17.829 Y-6.946 Z-8.183
N2221 G1 X14.608 Y12.357 Z-8.182	N2290 G1 X-9.646 Y16.526	N2359 G1 X-17.721 Y-7.215
N2222 G1 X14.526 Y12.454	N2291 G1 X-10.058 Y16.277	N2360 G1 X-17.635 Y-7.425
N2223 G1 X14.317 Y12.694 Z-8.183	N2292 G1 X-10.297 Y16.127	N2361 G1 X-17.532 Y-7.664
N2224 G1 X14.102 Y12.933	N2293 G1 X-10.537 Y15.971	N2362 G1 X-17.425 Y-7.904
N2225 G1 X13.877 Y13.173	N2294 G1 X-10.781 Y15.807	N2363 G1 X-17.315 Y-8.143
N2226 G1 X13.647 Y13.412	N2295 G1 X-11.127 Y15.568	N2364 G1 X-17.083 Y-8.622 Z-8.182
N2227 G1 X13.406 Y13.652	N2296 G1 X-11.495 Y15.298	N2365 G1 X-16.96 Y-8.862 Z-8.183
N2228 G1 X13.158 Y13.891	N2297 G1 X-11.974 Y14.926 Z-8.182	N2366 G1 X-16.832 Y-9.101
N2229 G1 X12.902 Y14.131	N2298 G1 X-12.213 Y14.729	N2367 G1 X-16.564 Y-9.58
N2230 G1 X12.453 Y14.529	N2299 G1 X-12.453 Y14.529 Z-8.183	N2368 G1 X-16.278 Y-10.059
N2231 G1 X12.068 Y14.849 Z-8.182	N2300 G1 X-12.902 Y14.131 Z-8.182	N2369 G1 X-15.972 Y-10.538
N2232 G1 X11.974 Y14.926	N2301 G1 X-13.171 Y13.879	N2370 G1 X-15.645 Y-11.017
N2233 G1 X11.734 Y15.113	N2302 G1 X-13.41 Y13.648 Z-8.183	N2371 G1 X-15.326 Y-11.457
N2234 G1 X11.452 Y15.328 Z-8.183	N2303 G1 X-13.65 Y13.41	N2372 G1 X-15.087 Y-11.768
N2235 G1 X11.127 Y15.568 Z-8.182	N2304 G1 X-13.889 Y13.159	N2373 G1 X-14.924 Y-11.975
N2236 G1 X10.777 Y15.81 Z-8.183	N2305 G1 X-14.129 Y12.903	N2374 G1 X-14.608 Y-12.36 Z-8.182
N2237 G1 X10.537 Y15.971	N2306 G1 X-14.368 Y12.636	N2375 G1 X-14.318 Y-12.694 Z-8.183
N2238 G1 X10.298 Y16.127 Z-8.182	N2307 G1 X-14.526 Y12.454 Z-8.182	N2376 G1 X-14.1 Y-12.933
N2239 G1 X10.043 Y16.286 Z-8.183	N2308 G1 X-14.728 Y12.215	N2377 G1 X-13.879 Y-13.173
N2240 G1 X9.646 Y16.526	N2309 G1 X-14.847 Y12.07 Z-8.183	N2378 G1 X-13.645 Y-13.412
N2241 G1 X9.224 Y16.765	N2310 G1 X-15.113 Y11.736	N2379 G1 X-13.407 Y-13.652 Z-8.182
N2242 G1 X8.773 Y17.005 Z-8.182	N2311 G1 X-15.326 Y11.454	N2380 G1 X-13.159 Y-13.891
N2243 G1 X8.621 Y17.082	N2312 G1 X-15.474 Y11.257	N2381 G1 X-12.9 Y-14.131
N2244 G1 X8.291 Y17.244 Z-8.183	N2313 G1 X-15.811 Y10.778	N2382 G1 X-12.635 Y-14.37 Z-8.183
N2245 G1 X8.142 Y17.316	N2314 G1 X-16.128 Y10.299 Z-8.182	N2383 G1 X-12.213 Y-14.731
N2246 G1 X7.663 Y17.534	N2315 G1 X-16.424 Y9.82 Z-8.183	N2384 G1 X-11.768 Y-15.089
N2247 G1 X7.184 Y17.736	N2316 G1 X-16.7 Y9.341	N2385 G1 X-11.452 Y-15.328
N2248 G1 X6.705 Y17.921 Z-8.182	N2317 G1 X-16.959 Y8.862	N2386 G1 X-11.255 Y-15.474
N2249 G1 X6.594 Y17.963 Z-8.183	N2318 G1 X-17.201 Y8.383	N2387 G1 X-11.016 Y-15.645
N2250 G1 X6.227 Y18.093 Z-8.182	N2319 G1 X-17.242 Y8.299	N2388 G1 X-10.776 Y-15.811
N2251 G1 X5.987 Y18.173 Z-8.183	N2320 G1 X-17.482 Y7.781	N2389 G1 X-10.424 Y-16.047
N2252 G1 X5.508 Y18.325	N2321 G1 X-17.635 Y7.425 Z-8.182	N2390 G1 X-10.043 Y-16.286
N2253 G1 X5.029 Y18.463	N2322 G1 X-17.734 Y7.185 Z-8.183	N2391 G1 X-9.818 Y-16.423
N2254 G1 X4.55 Y18.586	N2323 G1 X-17.921 Y6.706	N2392 G1 X-9.579 Y-16.564 Z-8.182
N2255 G1 X4.135 Y18.681	N2324 G1 X-18.094 Y6.227 Z-8.182	N2393 G1 X-9.339 Y-16.7 Z-8.183
N2256 G1 X3.832 Y18.747	N2325 G1 X-18.251 Y5.748	N2394 G1 X-9.1 Y-16.831

N2396	G1	X-8.621	Y-17.081					N2465	G1	X14.566	Y-12.385	Z-8.233	N2534	G1	X17.269	Y7.185
N2397	G1	X-8.381	Y-17.201					N2466	G1	X14.652	Y-12.277	Z-8.25	N2535	G1	X17.062	Y7.664
N2398	G1	X-7.903	Y-17.427					N2467	G1	X14.736	Y-12.169	Z-8.269	N2536	G1	X16.839	Y8.143
N2399	G1	X-7.424	Y-17.637					N2468	G1	X14.819	Y-12.059	Z-8.291	N2537	G1	X16.599	Y8.622
N2400	G1	X-6.945	Y-17.83					N2469	G1	X14.901	Y-11.949	Z-8.314	N2538	G1	X16.341	Y9.101
N2401	G1	X-6.466	Y-18.009					N2470	G1	X14.982	Y-11.838	Z-8.34	N2539	G1	X16.045	Y9.614 Z-10.135
N2402	G1	X-6.226	Y-18.093					N2471	G1	X15.061	Y-11.727	Z-8.367	N2540	G1	X15.77	Y10.059 Z-10.136
N2403	G1	X-5.899	Y-18.202					N2472	G1	X15.139	Y-11.616	Z-8.396	N2541	G1	X15.454	Y10.538
N2404	G1	X-5.747	Y-18.251					N2473	G1	X15.291	Y-11.391	Z-8.459	N2542	G1	X15.115	Y11.017
N2405	G1	X-5.268	Y-18.396					N2474	G1	X15.439	Y-11.164	Z-8.527	N2543	G1	X14.848	Y11.375
N2406	G1	X-4.789	Y-18.526					N2475	G1	X15.582	Y-10.934	Z-8.601	N2544	G1	X14.563	Y11.736
N2407	G1	X-4.31	Y-18.642					N2476	G1	X15.72	Y-10.703	Z-8.68	N2545	G1	X14.367	Y11.975 Z-10.135
N2408	G1	X-4.071	Y-18.696					N2477	G1	X15.854	Y-10.471	Z-8.762	N2546	G1	X14.129	Y12.257 Z-10.136
N2409	G1	X-3.592	Y-18.795					N2478	G1	X15.984	Y-10.237	Z-8.847	N2547	G1	X13.738	Y12.694
N2410	G1	X-3.113	Y-18.88					N2479	G1	X16.109	Y-10.001	Z-8.934	N2548	G1	X13.411	Y13.038
N2411	G1	X-2.634	Y-18.952					N2480	G1	X16.231	Y-9.764	Z-9.022	N2549	G1	X13.171	Y13.278
N2412	G1	X-2.395	Y-18.984					N2481	G1	X16.406	Y-9.406	Z-9.157	N2550	G1	X13.036	Y13.412
N2413	G1	X-1.916	Y-19.039					N2482	G1	X16.575	Y-9.041	Z-9.292	N2551	G1	X12.932	Y13.513
N2414	G1	X-1.437	Y-19.081	Z-8.182				N2483	G1	X16.737	Y-8.672	Z-9.426	N2552	G1	X12.692	Y13.737
N2415	G1	X-0.958	Y-19.11	Z-8.183				N2484	G1	X16.892	Y-8.3	Z-9.555	N2553	G1	X12.525	Y13.891
N2416	G1	X-0.718	Y-19.121					N2485	G1	X16.993	Y-8.049	Z-9.637	N2554	G1	X12.213	Y14.166
N2417	G1	X-0.239	Y-19.133					N2486	G1	X17.091	Y-7.795	Z-9.716	N2555	G1	X11.971	Y14.37
N2418	G1	X0.24						N2487	G1	X17.187	Y-7.54	Z-9.79	N2556	G1	X11.734	Y14.566 Z-10.135
N2419	G1	X0.719	Y-19.121					N2488	G1	X17.281	Y-7.284	Z-9.859	N2557	G1	X11.373	Y14.849 Z-10.136
N2420	G1	X0.958	Y-19.11					N2489	G1	X17.373	Y-7.026	Z-9.922	N2558	G1	X11.256	Y14.939
N2421	G1	X1.437	Y-19.081					N2490	G1	X17.464	Y-6.765	Z-9.978	N2559	G1	X11.016	Y15.115
N2422	G1	X1.916	Y-19.039					N2491	G1	X17.553	Y-6.503	Z-10.027	N2560	G1	X10.777	Y15.287 Z-10.135
N2423	G1	X2.395	Y-18.983					N2492	G1	X17.597	Y-6.371	Z-10.049	N2561	G1	X10.368	Y15.568 Z-10.136
N2424	G1	X2.634	Y-18.952					N2493	G1	X17.64	Y-6.239	Z-10.068	N2562	G1	X9.999	Y15.807
N2425	G1	X3.113	Y-18.88					N2494	G1	X17.683	Y-6.107	Z-10.085	N2563	G1	X9.819	Y15.919
N2426	G1	X3.592	Y-18.795	Z-8.182				N2495	G1	X17.726	Y-5.974	Z-10.1	N2564	G1	X9.579	Y16.064
N2427	G1	X4.14	Y-18.681	Z-8.183				N2496	G1	X17.769	Y-5.841	Z-10.113	N2565	G1	X9.34	Y16.205
N2428	G1	X4.311	Y-18.642					N2497	G1	X17.811	Y-5.707	Z-10.122	N2566	G1	X9.1	Y16.34
N2429	G1	X4.79	Y-18.526					N2498	G1	X17.853	Y-5.574	Z-10.13	N2567	G1	X8.861	Y16.471
N2430	G1	X5.269	Y-18.396					N2499	G1	X17.895	Y-5.44	Z-10.134	N2568	G1	X8.621	Y16.598
N2431	G1	X5.748	Y-18.251					N2500	G1	X17.936	Y-5.305	Z-10.136	N2569	G1	X8.382	Y16.72
N2432	G1	X5.987	Y-18.173					N2501	G1	X18.081	Y-4.79		N2570	G1	X8.142	Y16.838
N2433	G1	X6.227	Y-18.092	Z-8.182				N2502	G1	X18.2	Y-4.311		N2571	G1	X7.903	Y16.952
N2434	G1	X6.466	Y-18.009	Z-8.183				N2503	G1	X18.255	Y-4.072		N2572	G1	X7.663	Y17.061
N2435	G1	X6.945	Y-17.83					N2504	G1	X18.307	Y-3.832		N2573	G1	X7.424	Y17.168
N2436	G1	X7.424	Y-17.637					N2505	G1	X18.355	Y-3.593		N2574	G1	X7.184	Y17.27
N2437	G1	X7.903	Y-17.427					N2506	G1	X18.443	Y-3.114		N2575	G1	X6.945	Y17.367
N2438	G1	X8.382	Y-17.201	Z-8.182				N2507	G1	X18.518	Y-2.635		N2576	G1	X6.466	Y17.552
N2439	G1	X8.771	Y-17.005					N2508	G1	X18.579	Y-2.156		N2577	G1	X5.979	Y17.723
N2440	G1	X8.861	Y-16.959	Z-8.183				N2509	G1	X18.605	Y-1.916		N2578	G1	X5.508	Y17.875
N2441	G1	X9.22	Y-16.765	Z-8.182				N2510	G1	X18.628	Y-1.677		N2579	G1	X5.209	Y17.963
N2442	G1	X9.34	Y-16.7					N2511	G1	X18.649	Y-1.437		N2580	G1	X5.029	Y18.015
N2443	G1	X9.643	Y-16.526	Z-8.183				N2512	G1	X18.68	Y-0.958		N2581	G1	X4.79	Y18.08
N2444	G1	X9.819	Y-16.423					N2513	G1	X18.698	Y-0.479		N2582	G1	X4.311	Y18.201
N2445	G1	X10.058	Y-16.277					N2514	G1	X18.704	Y0		N2583	G1	X3.832	Y18.308
N2446	G1	X10.424	Y-16.047	Z-8.182				N2515	G1	X18.702	Y0.24		N2584	G1	X3.353	Y18.401
N2447	G1	X10.782	Y-15.807	Z-8.183				N2516	G1	X18.691	Y0.719		N2585	G1	X2.874	Y18.482
N2448	G1	X11.016	Y-15.645	Z-8.182				N2517	G1	X18.666	Y1.198		N2586	G1	X2.634	Y18.517
N2449	G1	X11.256	Y-15.474	Z-8.183				N2518	G1	X18.628	Y1.677		N2587	G1	X2.155	Y18.58
N2450	G1	X11.495	Y-15.297					N2519	G1	X18.605	Y1.916		N2588	G1	X1.676	Y18.629
N2451	G1	X11.769	Y-15.089					N2520	G1	X18.551	Y2.395		N2589	G1	X1.198	Y18.666
N2452	G1	X12.213	Y-14.731					N2521	G1	X18.518	Y2.635		N2590	G1	X0.9	Y18.681
N2453	G1	X12.635	Y-14.37					N2522	G1	X18.483	Y2.874		N2591	G1	X0.479	Y18.698
N2454	G1	X12.932	Y-14.102					N2523	G1	X18.401	Y3.353		N2592	G1	X0	Y18.705
N2455	G1	X13.171	Y-13.879					N2524	G1	X18.355	Y3.593		N2593	G1	X-0.479	Y18.698
N2456	G1	X13.411	Y-13.648					N2525	G1	X18.307	Y3.832		N2594	G1	X-0.899	Y18.681
N2457	G1	X13.65	Y-13.407					N2526	G1	X18.255	Y4.072		N2595	G1	X-1.197	Y18.666
N2458	G1	X13.89	Y-13.162					N2527	G1	X18.142	Y4.551		N2596	G1	X-1.676	Y18.629
N2459	G1	X14.024	Y-13.016					N2528	G1	X18.016	Y5.03		N2597	G1	X-2.155	Y18.58
N2460	G1	X14.117	Y-12.914	Z-8.184				N2529	G1	X17.875	Y5.509		N2598	G1	X-2.634	Y18.517
N2461	G1	X14.21	Y-12.81	Z-8.189				N2530	G1	X17.719	Y5.988		N2599	G1	X-2.874	Y18.482
N2462	G1	X14.301	Y-12.705	Z-8.196				N2531	G1	X17.636	Y6.227		N2600	G1	X-3.352	Y18.401
N2463	G1	X14.39	Y-12.599	Z-8.206				N2532	G1	X17.482	Y6.651		N2601	G1	X-3.831	Y18.308
N2464	G1	X14.479	Y-12.493	Z-8.218				N2533	G1	X17.366	Y6.946		N2602	G1	X-4.31	Y18.201

N2585 G1 X2.874 Y18.482	N2654 G1 X-18.016 Y5.03	N2723 G1 X-7.791 Y-17.005
N2586 G1 X2.634 Y18.517	N2655 G1 X-18.142 Y4.551	N2724 G1 X-7.424 Y-17.168
N2587 G1 X2.155 Y18.58	N2656 G1 X-18.201 Y4.311	N2725 G1 X-7.246 Y-17.244
N2588 G1 X1.676 Y18.629	N2657 G1 X-18.257 Y4.072	N2726 G1 X-6.705 Y-17.461
N2589 G1 X1.198 Y18.666	N2658 G1 X-18.355 Y3.593	N2727 G1 X-6.226 Y-17.638
N2590 G1 X0.9 Y18.681	N2659 G1 X-18.401 Y3.353	N2728 G1 X-5.747 Y-17.799
N2591 G1 X0.479 Y18.698	N2660 G1 X-18.483 Y2.874	N2729 G1 X-5.214 Y-17.963
N2592 G1 X0 Y18.705	N2661 G1 X-18.55 Y2.395	N2730 G1 X-4.789 Y-18.08
N2593 G1 X-0.479 Y18.698	N2662 G1 X-18.605 Y1.916	N2731 G1 X-4.55 Y-18.142
N2594 G1 X-0.899 Y18.681	N2663 G1 X-18.628 Y1.677	N2732 G1 X-4.071 Y-18.256
N2595 G1 X-1.197 Y18.666	N2664 G1 X-18.666 Y1.198	N2733 G1 X-3.592 Y-18.356
N2596 G1 X-1.676 Y18.629	N2665 G1 X-18.691 Y0.719	N2734 G1 X-3.113 Y-18.443
N2597 G1 X-2.155 Y18.58	N2666 G1 X-18.702 Y0.24	N2735 G1 X-2.874 Y-18.481
N2598 G1 X-2.634 Y18.517	N2667 G1 X-18.704 Y0	N2736 G1 X-2.634 Y-18.517
N2599 G1 X-2.874 Y18.482	N2668 G1 X-18.698 Y-0.479	N2737 G1 X-2.395 Y-18.55
N2600 G1 X-3.352 Y18.401	N2669 G1 X-18.679 Y-0.984	N2738 G1 X-1.916 Y-18.606
N2601 G1 X-3.831 Y18.308	N2670 G1 X-18.649 Y-1.437	N2739 G1 X-1.437 Y-18.649
N2602 G1 X-4.31 Y18.201	N2671 G1 X-18.628 Y-1.677	N2740 G1 X-0.916 Y-18.681
N2603 G1 X-4.789 Y18.08	N2672 G1 X-18.605 Y-1.916	N2741 G1 X-0.718 Y-18.69
N2604 G1 X-5.029 Y18.015	N2673 G1 X-18.579 Y-2.156	N2742 G1 X-0.239 Y-18.703
N2605 G1 X-5.268 Y17.946	N2674 G1 X-18.518 Y-2.635	N2743 G1 X0.24
N2606 G1 X-5.508 Y17.875	N2675 G1 X-18.439 Y-3.139	N2744 G1 X0.719 Y-18.69
N2607 G1 X-5.987 Y17.721	N2676 G1 X-18.355 Y-3.593	N2745 G1 X0.958 Y-18.679
N2608 G1 X-6.466 Y17.552	N2677 G1 X-18.307 Y-3.832	N2746 G1 X1.437 Y-18.649
N2609 G1 X-6.945 Y17.367	N2678 G1 X-18.255 Y-4.072	N2747 G1 X1.916 Y-18.606
N2610 G1 X-7.424 Y17.168	N2679 G1 X-18.2 Y-4.313	N2748 G1 X2.395 Y-18.55
N2611 G1 X-7.787 Y17.005 Z-10.135	N2680 G1 X-18.081 Y-4.79	N2749 G1 X2.634 Y-18.517
N2612 G1 X-7.903 Y16.952 Z-10.136	N2681 G1 X-17.947 Y-5.269	N2750 G1 X2.874 Y-18.481
N2613 G1 X-8.142 Y16.838	N2682 G1 X-17.799 Y-5.748	N2751 G1 X3.119 Y-18.442
N2614 G1 X-8.381 Y16.72	N2683 G1 X-17.719 Y-5.988	N2752 G1 X3.592 Y-18.356
N2615 G1 X-8.621 Y16.598	N2684 G1 X-17.637 Y-6.227	N2753 G1 X4.071 Y-18.256
N2616 G1 X-8.86 Y16.471	N2685 G1 X-17.55 Y-6.467 Z-10.135	N2754 G1 X4.55 Y-18.142
N2617 G1 X-9.1 Y16.341	N2686 G1 X-17.46 Y-6.706 Z-10.136	N2755 G1 X4.79 Y-18.08
N2618 G1 X-9.339 Y16.205	N2687 G1 X-17.367 Y-6.946	N2756 G1 X5.214 Y-17.963
N2619 G1 X-9.608 Y16.047	N2688 G1 X-17.242 Y-7.248	N2757 G1 X5.748 Y-17.799
N2620 G1 X-9.998 Y15.807	N2689 G1 X-17.168 Y-7.425	N2758 G1 X6.227 Y-17.638
N2621 G1 X-10.368 Y15.568	N2690 G1 X-16.953 Y-7.904	N2759 G1 X6.705 Y-17.461
N2622 G1 X-10.776 Y15.287	N2691 G1 X-16.722 Y-8.383	N2760 G1 X7.246 Y-17.244
N2623 G1 X-11.052 Y15.089	N2692 G1 X-16.599 Y-8.622	N2761 G1 X7.79 Y-17.005
N2624 G1 X-11.255 Y14.94	N2693 G1 X-16.473 Y-8.862	N2762 G1 X8.293 Y-16.765
N2625 G1 X-11.734 Y14.567	N2694 G1 X-16.206 Y-9.341	N2763 G1 X8.761 Y-16.526
N2626 G1 X-11.974 Y14.368 Z-10.135	N2695 G1 X-15.92 Y-9.82	N2764 G1 X9.199 Y-16.286
N2627 G1 X-12.253 Y14.131 Z-10.136	N2696 G1 X-15.614 Y-10.299	N2765 G1 X9.609 Y-16.047
N2628 G1 X-12.525 Y13.891 Z-10.135	N2697 G1 X-15.287 Y-10.778	N2766 G1 X9.819 Y-15.919
N2629 G1 X-12.784 Y13.652	N2698 G1 X-15.087 Y-11.055	N2767 G1 X10.058 Y-15.769 Z-10.135
N2630 G1 X-12.932 Y13.514 Z-10.136	N2699 G1 X-14.937 Y-11.257	N2768 G1 X10.366 Y-15.568 Z-10.136
N2631 G1 X-13.036 Y13.412	N2700 G1 X-14.753 Y-11.496	N2769 G1 X10.537 Y-15.453
N2632 G1 X-13.278 Y13.173	N2701 G1 X-14.608 Y-11.681	N2770 G1 X10.777 Y-15.287 Z-10.135
N2633 G1 X-13.41 Y13.039	N2702 G1 X-14.368 Y-11.975 Z-10.135	N2771 G1 X11.054 Y-15.089 Z-10.136
N2634 G1 X-13.738 Y12.694	N2703 G1 X-14.129 Y-12.255 Z-10.136	N2772 G1 X11.374 Y-14.849
N2635 G1 X-14.129 Y12.257	N2704 G1 X-13.955 Y-12.454	N2773 G1 X11.495 Y-14.756
N2636 G1 X-14.368 Y11.974 Z-10.135	N2705 G1 X-13.65 Y-12.787	N2774 G1 X11.974 Y-14.37
N2637 G1 X-14.608 Y11.68 Z-10.136	N2706 G1 X-13.512 Y-12.933	N2775 G1 X12.253 Y-14.131
N2638 G1 X-14.847 Y11.376	N2707 G1 X-13.171 Y-13.281	N2776 G1 X12.453 Y-13.955
N2639 G1 X-15.115 Y11.017	N2708 G1 X-12.787 Y-13.652 Z-10.135	N2777 G1 X12.787 Y-13.652 Z-10.137
N2640 G1 X-15.453 Y10.538	N2709 G1 X-12.453 Y-13.956 Z-10.136	N2778 G1 X13.171 Y-13.281
N2641 G1 X-15.77 Y10.059	N2710 G1 X-12.213 Y-14.165	N2779 G1 X13.512 Y-12.933 Z-10.136
N2642 G1 X-16.065 Y9.58	N2711 G1 X-11.973 Y-14.37	N2780 G1 X13.736 Y-12.694
N2643 G1 X-16.341 Y9.101	N2712 G1 X-11.495 Y-14.756	N2781 G1 X13.955 Y-12.454
N2644 G1 X-16.599 Y8.622	N2713 G1 X-11.054 Y-15.089	N2782 G1 X14.164 Y-12.215
N2645 G1 X-16.839 Y8.143	N2714 G1 X-10.718 Y-15.328	N2783 G1 X14.369 Y-11.974
N2646 G1 X-17.062 Y7.664	N2715 G1 X-10.537 Y-15.453	N2784 G1 X14.608 Y-11.681
N2647 G1 X-17.269 Y7.185	N2716 G1 X-10.297 Y-15.614	N2785 G1 X14.848 Y-11.373
N2648 G1 X-17.46 Y6.706	N2717 G1 X-9.997 Y-15.807	N2786 G1 X14.937 Y-11.257
N2649 G1 X-17.55 Y6.467	N2718 G1 X-9.818 Y-15.919	N2787 G1 X15.114 Y-11.017
N2650 G1 X-17.636 Y6.227 Z-10.135	N2719 G1 X-9.579 Y-16.064	N2788 G1 X15.327 Y-10.722
N2651 G1 X-17.721 Y5.983	N2720 G1 X-9.198 Y-16.286	N2789 G1 X15.614 Y-10.299
N2652 G1 X-17.798 Y5.748	N2721 G1 X-8.762 Y-16.526	N2790 G1 X15.92 Y-9.82
N2653 G1 X-17.875 Y5.509 Z-10.136	N2722 G1 X-8.293 Y-16.765	N2791 G1 X16.206 Y-9.341

N2792 G1 X16.473 Y-8.862	N2861 G1 X15.806 Y8.773	N2930 G1 X-5.747 Y17.139
N2793 G1 X16.721 Y-8.383	N2862 G1 X15.566 Y9.191 Z-12.034	N2931 G1 X-6.226 Y16.971
N2794 G1 X16.953 Y-7.904	N2863 G1 X15.476 Y9.341	N2932 G1 X-6.762 Y16.765
N2795 G1 X17.168 Y-7.425	N2864 G1 X15.327 Y9.583 Z-12.035	N2933 G1 X-7.33 Y16.526 Z-12.036
N2796 G1 X17.268 Y-7.185	N2865 G1 X15.177 Y9.82	N2934 G1 X-7.663 Y16.377
N2797 G1 X17.367 Y-6.946	N2866 G1 X15.019 Y10.059	N2935 G1 X-7.903 Y16.278 Z-12.041
N2798 G1 X17.482 Y-6.647	N2867 G1 X14.848 Y10.31	N2936 G1 X-8.486 Y16.047 Z-12.059
N2799 G1 X17.55 Y-6.467	N2868 G1 X14.608 Y10.648	N2937 G1 X-8.621 Y15.99 Z-12.062
N2800 G1 X17.636 Y-6.227	N2869 G1 X14.332 Y11.017	N2938 G1 X-8.86 Y15.881 Z-12.068
N2801 G1 X17.721 Y-5.981	N2870 G1 X14.129 Y11.274	N2939 G1 X-9.003 Y15.807 Z-12.069
N2802 G1 X17.799 Y-5.748	N2871 G1 X13.95 Y11.496	N2940 G1 X-9.1 Y15.753
N2803 G1 X17.936 Y-5.305	N2872 G1 X13.65 Y11.852	N2941 G1 X-9.339 Y15.602 Z-12.067
N2804 G1 X17.974 Y-5.172 Z-10.138	N2873 G1 X13.325 Y12.215	N2942 G1 X-9.39 Y15.568
N2805 G1 X18.01 Y-5.037 Z-10.142	N2874 G1 X12.932 Y12.632	N2943 G1 X-9.579 Y15.43 Z-12.061
N2806 G1 X18.046 Y-4.903 Z-10.15	N2875 G1 X12.628 Y12.933	N2944 G1 X-9.818 Y15.243 Z-12.052
N2807 G1 X18.08 Y-4.769 Z-10.159	N2876 G1 X12.378 Y13.173	N2945 G1 X-10.058 Y15.052 Z-12.043
N2808 G1 X18.11 Y-4.634 Z-10.172	N2877 G1 X12.119 Y13.412	N2946 G1 X-10.319 Y14.849 Z-12.037
N2809 G1 X18.14 Y-4.498 Z-10.186	N2878 G1 X11.734 Y13.751 Z-12.036	N2947 G1 X-10.776 Y14.515 Z-12.035
N2810 G1 X18.169 Y-4.363 Z-10.203	N2879 G1 X11.495 Y13.95 Z-12.035	N2948 G1 X-11.016 Y14.332
N2811 G1 X18.197 Y-4.229 Z-10.223	N2880 G1 X11.256 Y14.145 Z-12.034	N2949 G1 X-11.273 Y14.131
N2812 G1 X18.243 Y-3.957 Z-10.267	N2881 G1 X10.967 Y14.37 Z-12.035	N2950 G1 X-11.566 Y13.891 Z-12.034
N2813 G1 X18.266 Y-3.822 Z-10.292	N2882 G1 X10.537 Y14.688	N2951 G1 X-11.734 Y13.751 Z-12.035
N2814 G1 X18.287 Y-3.687 Z-10.319	N2883 G1 X10.298 Y14.856	N2952 G1 X-12.12 Y13.412
N2815 G1 X18.304 Y-3.552 Z-10.347	N2884 G1 X10.058 Y15.021	N2953 G1 X-12.213 Y13.327 Z-12.034
N2816 G1 X18.336 Y-3.282 Z-10.409	N2885 G1 X9.579 Y15.33	N2954 G1 X-12.453 Y13.103 Z-12.035
N2817 G1 X18.351 Y-3.147 Z-10.442	N2886 G1 X9.188 Y15.568	N2955 G1 X-12.692 Y12.87
N2818 G1 X18.372 Y-2.876 Z-10.512	N2887 G1 X8.769 Y15.807	N2956 G1 X-12.932 Y12.632 Z-12.036
N2819 G1 X18.391 Y-2.606 Z-10.587	N2888 G1 X8.621 Y15.888	N2957 G1 X-13.171 Y12.38 Z-12.035
N2820 G1 X18.407 Y-2.202 Z-10.705	N2889 G1 X8.322 Y16.047	N2958 G1 X-13.325 Y12.215
N2821 G1 X18.41 Y-2.067 Z-10.746	N2890 G1 X8.142 Y16.139	N2959 G1 X-13.65 Y11.852
N2822 G1 X18.412 Y-1.799 Z-10.83	N2891 G1 X7.843 Y16.286	N2960 G1 X-13.95 Y11.496
N2823 G1 X18.409 Y-1.532 Z-10.916	N2892 G1 X7.663 Y16.372	N2961 G1 X-14.143 Y11.257
N2824 G1 X18.4 Y-1.264 Z-11.003	N2893 G1 X7.326 Y16.526	N2962 G1 X-14.332 Y11.017
N2825 G1 X18.389 Y-0.997 Z-11.09	N2894 G1 X7.184 Y16.588	N2963 G1 X-14.608 Y10.648
N2826 G1 X18.351 Y-0.459 Z-11.266	N2895 G1 X6.945 Y16.69	N2964 G1 X-14.847 Y10.31
N2827 G1 X18.311 Y-0.054 Z-11.394	N2896 G1 X6.705 Y16.787	N2965 G1 X-15.019 Y10.059
N2828 G1 X18.281 Y0.216 Z-11.477	N2897 G1 X6.227 Y16.971	N2966 G1 X-15.177 Y9.82
N2829 G1 X18.247 Y0.486 Z-11.557	N2898 G1 X5.748 Y17.139	N2967 G1 X-15.328 Y9.58
N2830 G1 X18.21 Y0.757 Z-11.633	N2899 G1 X5.269 Y17.292 Z-12.036	N2968 G1 X-15.476 Y9.341
N2831 G1 X18.171 Y1.029 Z-11.705	N2900 G1 X4.79 Y17.431 Z-12.035	N2969 G1 X-15.617 Y9.101
N2832 G1 X18.151 Y1.165 Z-11.739	N2901 G1 X4.311 Y17.555	N2970 G1 X-15.805 Y8.774
N2833 G1 X18.107 Y1.437 Z-11.803	N2902 G1 X4.071 Y17.612	N2971 G1 X-16.045 Y8.329
N2834 G1 X18.063 Y1.71 Z-11.86	N2903 G1 X3.832 Y17.665	N2972 G1 X-16.284 Y7.852
N2835 G1 X18.015 Y1.984 Z-11.911	N2904 G1 X3.553 Y17.723	N2973 G1 X-16.375 Y7.664 Z-12.036
N2836 G1 X17.991 Y2.121 Z-11.934	N2905 G1 X3.353 Y17.762	N2974 G1 X-16.498 Y7.425 Z-12.04
N2837 G1 X17.968 Y2.259 Z-11.954	N2906 G1 X3.113 Y17.807	N2975 G1 X-16.763 Y6.936 Z-12.055
N2838 G1 X17.943 Y2.397 Z-11.973	N2907 G1 X2.634 Y17.884	N2976 G1 X-16.883 Y6.706 Z-12.062
N2839 G1 X17.918 Y2.535 Z-11.989	N2908 G1 X2.155 Y17.948	N2977 G1 X-17.003 Y6.454 Z-12.068
N2840 G1 X17.892 Y2.673 Z-12.003	N2909 G1 X1.676 Y17.999	N2978 G1 X-17.094 Y6.227 Z-12.07
N2841 G1 X17.866 Y2.811 Z-12.015	N2910 G1 X1.437 Y18.019	N2979 G1 X-17.172 Y5.988 Z-12.067
N2842 G1 X17.838 Y2.949 Z-12.024	N2911 G1 X1.198 Y18.037	N2980 G1 X-17.242 Y5.724 Z-12.062
N2843 G1 X17.812 Y3.087 Z-12.03	N2912 G1 X0.958 Y18.051	N2981 G1 X-17.29 Y5.509 Z-12.056
N2844 G1 X17.787 Y3.226 Z-12.034	N2913 G1 X0.479 Y18.071	N2982 G1 X-17.387 Y5.03 Z-12.042
N2845 G1 X17.761 Y3.365 Z-12.035	N2914 G1 X0 Y18.078	N2983 G1 X-17.439 Y4.79 Z-12.037
N2846 G1 X17.667 Y3.832 Z-12.036	N2915 G1 X-0.479 Y18.071	N2984 G1 X-17.497 Y4.551 Z-12.036
N2847 G1 X17.555 Y4.311	N2916 G1 X-0.958 Y18.051	N2985 G1 X-17.556 Y4.311 Z-12.035
N2848 G1 X17.43 Y4.79 Z-12.035	N2917 G1 X-1.197 Y18.037	N2986 G1 X-17.614 Y4.072
N2849 G1 X17.362 Y5.03	N2918 G1 X-1.437 Y18.019	N2987 G1 X-17.667 Y3.832
N2850 G1 X17.242 Y5.429	N2919 G1 X-1.676 Y17.999	N2988 G1 X-17.763 Y3.353
N2851 G1 X17.138 Y5.748	N2920 G1 X-2.155 Y17.948	N2989 G1 X-17.847 Y2.874
N2852 G1 X17.056 Y5.988	N2921 G1 X-2.634 Y17.884	N2990 G1 X-17.883 Y2.635
N2853 G1 X16.97 Y6.227	N2922 G1 X-3.113 Y17.807	N2991 G1 X-17.917 Y2.395
N2854 G1 X16.88 Y6.467	N2923 G1 X-3.352 Y17.762	N2992 G1 X-17.947 Y2.156
N2855 G1 X16.763 Y6.763	N2924 G1 X-3.592 Y17.716	N2993 G1 X-17.999 Y1.677
N2856 G1 X16.689 Y6.946	N2925 G1 X-3.831 Y17.665	N2994 G1 X-18.038 Y1.198
N2857 G1 X16.524 Y7.33	N2926 G1 X-4.071 Y17.612	N2995 G1 X-18.063 Y0.719
N2858 G1 X16.482 Y7.425	N2927 G1 X-4.31 Y17.555 Z-12.036	N2996 G1 X-18.075 Y0.24
N2859 G1 X16.284 Y7.849	N2928 G1 X-4.789 Y17.431 Z-12.035	N2997 G1 X-18.076 Y0
N2860 G1 X16.045 Y8.328	N2929 G1 X-5.268 Y17.293	N2998 G1 X-18.074 Y-0.239

N2999 G1 X-18.07 Y-0.479	N3068 G1 X-4.55 Y-17.495	N3137 G1 X15.888 Y-8.622
N3000 G1 X-18.052 Y-0.958	N3069 G1 X-4.31 Y-17.554	N3138 G1 X16.045 Y-8.324
N3001 G1 X-18.02 Y-1.437	N3070 G1 X-4.071 Y-17.612	N3139 G1 X16.139 Y-8.143
N3002 G1 X-17.975 Y-1.916	N3071 G1 X-3.831 Y-17.665	N3140 G1 X16.284 Y-7.846 Z-12.034
N3003 G1 X-17.947 Y-2.156	N3072 G1 X-3.554 Y-17.723	N3141 G1 X16.372 Y-7.664 Z-12.035
N3004 G1 X-17.917 Y-2.395	N3073 G1 X-3.352 Y-17.763	N3142 G1 X16.588 Y-7.185
N3005 G1 X-17.873 Y-2.698	N3074 G1 X-2.874 Y-17.847	N3143 G1 X16.763 Y-6.763
N3006 G1 X-17.807 Y-3.114	N3075 G1 X-2.395 Y-17.918 Z-12.03	N3144 G1 X16.88 Y-6.467
N3007 G1 X-17.717 Y-3.593 Z-12.036	N3076 G1 X-1.916 Y-17.975 Z-12.03	N3145 G1 X17.003 Y-6.14
N3008 G1 X-17.613 Y-4.072 Z-12.035	N3077 G1 X-1.437 Y-18.019	N3146 G1 X17.138 Y-5.748
N3009 G1 X-17.556 Y-4.311 Z-12.036	N3078 G1 X-1.197 Y-18.036	N3147 G1 X17.242 Y-5.425
N3010 G1 X-17.482 Y-4.611 Z-12.035	N3079 G1 X-0.958 Y-18.051	N3148 G1 X17.333 Y-5.127
N3011 G1 X-17.439 Y-4.79 Z-12.037	N3080 G1 X-0.718 Y-18.062	N3149 G1 X17.363 Y-5.03
N3012 G1 X-17.387 Y-5.03 Z-12.042	N3081 G1 X-0.239 Y-18.076	N3150 G1 X17.482 Y-4.601
N3013 G1 X-17.29 Y-5.509 Z-12.056	N3082 G1 X0.24	N3151 G1 X17.613 Y-4.072 Z-12.036
N3014 G1 X-17.236 Y-5.748 Z-12.063	N3083 G1 X0.719 Y-18.062	N3152 G1 X17.721 Y-3.57 Z-12.035
N3015 G1 X-17.172 Y-5.988 Z-12.068	N3084 G1 X0.958 Y-18.051	N3153 G1 X17.807 Y-3.114
N3016 G1 X-17.094 Y-6.227 Z-12.069	N3085 G1 X1.198 Y-18.036	N3154 G1 X17.883 Y-2.635
N3017 G1 X-16.997 Y-6.467 Z-12.067	N3086 G1 X1.437 Y-18.019	N3155 G1 X17.917 Y-2.395
N3018 G1 X-16.883 Y-6.706 Z-12.062	N3087 G1 X1.916 Y-17.975	N3156 G1 X17.961 Y-2.045
N3019 G1 X-16.758 Y-6.946 Z-12.055	N3088 G1 X2.395 Y-17.918	N3157 G1 X17.998 Y-1.677
N3020 G1 X-16.498 Y-7.425 Z-12.04	N3089 G1 X2.874 Y-17.847	N3158 G1 X18.02 Y-1.437
N3021 G1 X-16.375 Y-7.664 Z-12.036	N3090 G1 X3.353 Y-17.763	N3159 G1 X18.052 Y-0.958
N3022 G1 X-16.259 Y-7.904	N3091 G1 X3.592 Y-17.716	N3160 G1 X18.07 Y-0.479
N3023 G1 X-16.14 Y-8.143 Z-12.035	N3092 G1 X3.832 Y-17.665	N3161 G1 X18.074 Y-0.239
N3024 G1 X-16.016 Y-8.383	N3093 G1 X4.071 Y-17.612	N3162 G1 X18.076 Y0
N3025 G1 X-15.888 Y-8.622	N3094 G1 X4.311 Y-17.554	N3163 G1 X18.075 Y0.24
N3026 G1 X-15.755 Y-8.862	N3095 G1 X4.59 Y-17.484	N3164 G1 X18.063 Y0.719
N3027 G1 X-15.618 Y-9.101	N3096 G1 X5.029 Y-17.364	N3165 G1 X18.038 Y1.198
N3028 G1 X-15.475 Y-9.341	N3097 G1 X5.508 Y-17.218	N3166 G1 X17.999 Y1.677
N3029 G1 X-15.326 Y-9.585	N3098 G1 X5.987 Y-17.057	N3167 G1 X17.947 Y2.156
N3030 G1 X-15.087 Y-9.959	N3099 G1 X6.466 Y-16.881	N3168 G1 X17.918 Y2.395
N3031 G1 X-14.847 Y-10.311	N3100 G1 X6.945 Y-16.689	N3169 G1 X17.885 Y2.635
N3032 G1 X-14.608 Y-10.646	N3101 G1 X7.323 Y-16.526	N3170 G1 X17.847 Y2.874
N3033 G1 X-14.513 Y-10.778	N3102 G1 X7.424 Y-16.482	N3171 G1 X17.761 Y3.365
N3034 G1 X-14.33 Y-11.017	N3103 G1 X7.842 Y-16.286	N3172 G1 X17.732 Y3.501 Z-12.037
N3035 G1 X-14.129 Y-11.276	N3104 G1 X8.142 Y-16.138	N3173 G1 X17.702 Y3.636 Z-12.04
N3036 G1 X-13.889 Y-11.569 Z-12.034	N3105 G1 X8.382 Y-16.016	N3174 G1 X17.669 Y3.772 Z-12.047
N3037 G1 X-13.749 Y-11.736 Z-12.035	N3106 G1 X8.768 Y-15.807 Z-12.034	N3175 G1 X17.634 Y3.906 Z-12.056
N3038 G1 X-13.541 Y-11.975	N3107 G1 X8.861 Y-15.756 Z-12.035	N3176 G1 X17.598 Y4.04 Z-12.068
N3039 G1 X-13.41 Y-12.121	N3108 G1 X9.186 Y-15.568	N3177 G1 X17.559 Y4.173 Z-12.081
N3040 G1 X-13.103 Y-12.454 Z-12.036	N3109 G1 X9.34 Y-15.477	N3178 G1 X17.519 Y4.305 Z-12.097
N3041 G1 X-12.869 Y-12.694 Z-12.035	N3110 G1 X9.58 Y-15.328	N3179 G1 X17.477 Y4.436 Z-12.116
N3042 G1 X-12.692 Y-12.872	N3111 G1 X9.819 Y-15.178	N3180 G1 X17.434 Y4.567 Z-12.136
N3043 G1 X-12.38 Y-13.173 Z-12.034	N3112 G1 X10.309 Y-14.849	N3181 G1 X17.388 Y4.697 Z-12.158
N3044 G1 X-11.974 Y-13.543 Z-12.035	N3113 G1 X10.645 Y-14.61	N3182 G1 X17.341 Y4.826 Z-12.182
N3045 G1 X-11.568 Y-13.891	N3114 G1 X10.777 Y-14.514	N3183 G1 X17.293 Y4.954 Z-12.207
N3046 G1 X-11.255 Y-14.144	N3115 G1 X11.016 Y-14.334	N3184 G1 X17.243 Y5.081 Z-12.234
N3047 G1 X-10.965 Y-14.37	N3116 G1 X11.272 Y-14.131	N3185 G1 X17.192 Y5.208 Z-12.263
N3048 G1 X-10.648 Y-14.61 Z-12.036	N3117 G1 X11.568 Y-13.891	N3186 G1 X17.139 Y5.333 Z-12.293
N3049 G1 X-10.297 Y-14.866 Z-12.038	N3118 G1 X11.974 Y-13.543	N3187 G1 X17.03 Y5.582 Z-12.358
N3050 G1 X-10.011 Y-15.089 Z-12.045	N3119 G1 X12.38 Y-13.173	N3188 G1 X16.914 Y5.829 Z-12.427
N3051 G1 X-9.71 Y-15.328 Z-12.057	N3120 G1 X12.692 Y-12.871	N3189 G1 X16.795 Y6.072 Z-12.501
N3052 G1 X-9.579 Y-15.43 Z-12.061	N3121 G1 X12.932 Y-12.629	N3190 G1 X16.67 Y6.312 Z-12.578
N3053 G1 X-9.39 Y-15.568 Z-12.067	N3122 G1 X13.103 Y-12.454	N3191 G1 X16.541 Y6.549 Z-12.657
N3054 G1 X-9.339 Y-15.602	N3123 G1 X13.411 Y-12.121	N3192 G1 X16.408 Y6.783 Z-12.739
N3055 G1 X-9.1 Y-15.753 Z-12.069	N3124 G1 X13.541 Y-11.975	N3193 G1 X16.271 Y7.014 Z-12.822
N3056 G1 X-9.003 Y-15.807	N3125 G1 X13.749 Y-11.736	N3194 G1 X16.131 Y7.242 Z-12.906
N3057 G1 X-8.86 Y-15.881 Z-12.068	N3126 G1 X13.949 Y-11.496	N3195 G1 X15.911 Y7.583 Z-13.033
N3058 G1 X-8.621 Y-15.99 Z-12.063	N3127 G1 X14.145 Y-11.257	N3196 G1 X15.683 Y7.922 Z-13.159
N3059 G1 X-8.381 Y-16.089 Z-12.055	N3128 G1 X14.369 Y-10.967	N3197 G1 X15.448 Y8.257 Z-13.282
N3060 G1 X-7.881 Y-16.286 Z-12.04	N3129 G1 X14.513 Y-10.778	N3198 G1 X15.288 Y8.478 Z-13.36
N3061 G1 X-7.663 Y-16.377 Z-12.037	N3130 G1 X14.686 Y-10.538	N3199 G1 X15.125 Y8.699 Z-13.436
N3062 G1 X-7.184 Y-16.589 Z-12.035	N3131 G1 X14.856 Y-10.299	N3200 G1 X14.959 Y8.919 Z-13.507
N3063 G1 X-6.945 Y-16.69	N3132 G1 X15.087 Y-9.959	N3201 G1 X14.791 Y9.139 Z-13.574
N3064 G1 X-6.466 Y-16.881	N3133 G1 X15.329 Y-9.58	N3202 G1 X14.621 Y9.357 Z-13.636
N3065 G1 X-5.987 Y-17.057	N3134 G1 X15.476 Y-9.341	N3203 G1 X14.449 Y9.575 Z-13.691
N3066 G1 X-5.508 Y-17.218	N3135 G1 X15.619 Y-9.101	N3204 G1 X14.275 Y9.794 Z-13.74
N3067 G1 X-5.029 Y-17.364	N3136 G1 X15.806 Y-8.771	N3205 G1 X14.1 Y10.012 Z-13.781

N685820 G1 X-0.26 Y26.066 Z12.844
N685821 G1 X-0.23 Y26.165 Z12.672
N685822 G1 X-0.199 Y26.254 Z12.515
N685823 G1 X-0.165 Y26.343 Z12.349
N685824 G1 X-0.09 Y26.522 Z12.016
N685825 G1 X-0.056 Y26.593 Z11.883
N685826 G1 X-0.001 Y26.7 Z11.673
N685827 G1 X0.101 Y26.879 Z11.318
N685828 G1 X0.168 Y26.986 Z11.104
N685829 G1 X0.257 Y27.113 Z10.831
N685830 G1 X0.35 Y27.236 Z10.567
N685831 G1 X0.417 Y27.32 Z10.385
N685832 G1 X0.5 Y27.415 Z10.168
N685833 G1 X0.613 Y27.536 Z9.884
N685834 G1 X0.6 Y27.543 Z9.869
N685835 G1 X0.48 Y27.548 Z9.865
N685836 G1 X0.123 Y27.56 Z9.844
N685837 G1 X-0.056 Y27.563 Z9.838
N685838 G1 X-0.235 Y27.56 Z9.844
N685839 G1 X-0.414 Y27.556 Z9.847
N685840 G1 X-0.492 Z9.846
N685841 G1 X-0.5 Y27.541 Z9.88
N685842 G1 X-0.448 Y27.415 Z10.17
N685843 G1 X-0.414 Y27.323 Z10.381
N685844 G1 X-0.386 Y27.236 Z10.566
N685845 G1 X-0.338 Y27.057 Z10.948
N685846 G1 X-0.319 Y26.965 Z11.143
N685847 G1 X-0.303 Y26.879 Z11.315
N685848 G1 X-0.277 Y26.7 Z11.671
N685849 G1 X-0.27 Y26.611 Z11.848
N685850 G1 X-0.264 Y26.522 Z12.014
N685851 G1 X-0.26 Y26.343 Z12.347
N685852 G1 X-0.263 Y26.254 Z12.514
N685853 G1 X-0.265 Y26.165 Z12.671
N685854 G1 X-0.271 Y26.092 Z12.798
N685855 G1 X-0.26 Y26.066 Z12.844
N685856 G1 X-0.22 Y26.22 Z12.575
N685857 G1 X-0.203 Y26.296 Z12.438
N685858 G1 X-0.19 Y26.372 Z12.3
N685859 G1 X-0.179 Y26.447 Z12.162
N685860 G1 X-0.173 Y26.521 Z12.024
N685861 G1 X-0.171 Y26.593 Z11.885
N685862 G1 X-0.174 Y26.664 Z11.745
N685863 G1 X-0.177 Y26.7 Z11.673
N685864 G1 X-0.203 Y26.879 Z11.318
N685865 G1 X-0.219 Y26.968 Z11.139
N685866 G1 X-0.237 Y27.057 Z10.951
N685867 G1 X-0.26 Y27.147 Z10.76
N685868 G1 X-0.285 Y27.236 Z10.569
N685869 G1 X-0.312 Y27.323 Z10.383
N685870 G1 X-0.346 Y27.415 Z10.172
N685871 G1 X-0.383 Y27.505 Z9.965
N685872 G1 X-0.376 Y27.517 Z9.938
N685873 G1 X-0.056 Y27.523 Z9.93
N685874 G1 X0.123 Y27.52 Z9.936
N685875 G1 X0.464 Y27.508 Z9.956
N685876 G1 X0.469 Y27.499 Z9.977
N685877 G1 X0.393 Y27.415 Z10.171
N685878 G1 X0.301 Y27.309 Z10.414
N685879 G1 X0.196 Y27.173 Z10.707
N685880 G1 X0.113 Y27.057 Z10.952
N685881 G1 X0.055 Y26.973 Z11.132
N685882 G1 X-0.003 Y26.879 Z11.318
N685883 G1 X-0.104 Y26.7 Z11.673
N685884 G1 X-0.157 Y26.596 Z11.877
N685885 G1 X-0.174 Y26.656 Z11.761
N685886 G1 Y26.664 Z11.745
N685887 G1 X-0.168 Y26.739 Z11.597
N685888 G1 X-0.157 Y26.775 Z11.524

N685889 G1 X-0.141 Y26.812 Z11.451
N685890 G1 X-0.102 Y26.885 Z11.307
N685891 G1 X-0.058 Y26.957 Z11.163
N685892 G1 X0.009 Y27.057 Z10.952
N685893 G1 X0.139 Y27.236 Z10.572
N685894 G1 X0.201 Y27.316 Z10.402
N685895 G1 X0.318 Y27.45 Z10.092
N685896 G1 X0.329 Y27.462 Z10.065
N685897 G1 X0.324 Y27.473 Z10.04
N685898 G1 X0.123 Y27.48 Z10.028
N685899 G1 X-0.056 Y27.483 Z10.022
N685900 G1 X-0.248 Y27.479 Z10.027
N685901 G1 X-0.268 Y27.473 Z10.041
N685902 G1 X-0.235 Y27.387 Z10.239
N685903 G1 X-0.207 Y27.309 Z10.416
N685904 G1 X-0.161 Y27.154 Z10.747
N685905 G1 X-0.137 Y27.057 Z10.952
N685906 G1 X-0.123 Y26.99 Z11.096
N685907 G1 X-0.11 Y26.921 Z11.234
N685908 G1 X-0.098 Y26.892 Z11.292
N685909 G1 X-0.058 Y26.957 Z11.163
N685910 G1 X-0.044 Y26.988 Z11.101
N685911 G1 X-0.038 Y27.018 Z11.038
N685912 G1 X-0.037 Y27.079 Z10.91
N685913 G1 X-0.032 Y27.138 Z10.782
N685914 G1 X-0.022 Y27.167 Z10.719
N685915 G1 X-0.014 Y27.181 Z10.689
N685916 G1 X-0.003 Y27.196 Z10.659
N685917 G1 X0.034 Y27.236 Z10.572
N685918 G1 X0.123 Y27.349 Z10.328
N685919 G1 X0.195 Y27.431 Z10.138
N685920 G1 X0.168 Y27.439 Z10.123
N685921 G1 X0.123 Y27.44 Z10.12
N685922 G1 X-0.056 Y27.443 Z10.113
N685923 G1 X-0.136 Y27.442 Z10.116
N685924 G1 X-0.152 Y27.436 Z10.129
N685925 G1 X-0.111 Y27.325 Z10.381
N685926 G1 X-0.084 Y27.236 Z10.572
N685927 G1 X-0.056 Y27.136 Z10.785
N685928 G1 X-0.003 Y27.196 Z10.659
N685929 G1 X0.015 Y27.224 Z10.597
N685930 G1 X0.021 Y27.242 Z10.56
N685931 G1 X0.025 Y27.338 Z10.353
N685932 G1 X0.032 Y27.361 Z10.301
N685933 G1 X0.038 Y27.372 Z10.275
N685934 G1 X0.046 Y27.383 Z10.25
N685935 G1 X0.054 Y27.392 Z10.228
N685936 G1 X0.05 Y27.401 Z10.209
N685937 G1 X-0.026 Y27.402 Z10.206
N685938 G1 X-0.034 Y27.389 Z10.235
N685939 G1 X-0.015 Y27.339 Z10.35
N685940 G1 X-0.002 Y27.326 Z10.38
N685941 G1 X0.046 Y27.383 Z10.25
N685943 G1 X0.08 Y27.422 Z10.174
N685944 G1 X0.121 Y27.47 Z10.107
N685945 G1 X0.168 Y27.526 Z10.05
N685946 G1 X0.221 Y27.587 Z10.005
N685947 G1 X0.277 Y27.653 Z9.973
N685948 G1 X0.336 Y27.722 Z9.954
N685949 G1 X0.396 Y27.792 Z9.95
N685950 G1 X0.455 Y27.862 Z9.96
N685951 G1 X0.513 Y27.929 Z9.984
N685952 G1 X0.568 Y27.994 Z10.021
N685953 G1 X0.619 Y28.053 Z10.071
N685954 G1 X0.664 Y28.105 Z10.132
N685955 G1 X0.702 Y28.15 Z10.203
N685956 G1 X0.733 Y28.186 Z10.282
N685957 G1 X0.756 Y28.213 Z10.368
N685958 G1 X0.769 Y28.229 Z10.458

N685962 ; 2D Contour12
N685963 G0 X16.715 Y-27.039
N685964 G0 Z43.888
N685965 G0 Z33.888
N685966 G1 Z29.888 F1000
N685967 G1 Z-2.4 F333.3
N685969 G1 X16.711 Y-27.032 Z-2.494
N685970 G1 X16.7 Y-27.013 Z-2.585
N685971 G1 X16.681 Y-26.982 Z-2.672
N685972 G1 X16.656 Y-26.94 Z-2.753
N685973 G1 X16.625 Y-26.887 Z-2.824
N685974 G1 X16.589 Y-26.826 Z-2.885
N685975 G1 X16.548 Y-26.757 Z-2.935
N685976 G1 X16.503 Y-26.682 Z-2.971
N685977 G1 X16.457 Y-26.603 Z-2.993
N685978 G1 X16.409 Y-26.522 Z-3
N685979 G1 X16.103 Y-26.006 F1000
N685981 G3 X15.281 Y-25.796 Z-3 CR=0.6
N685983 G2 X15.281 Y25.796 Z-3 CR=-29.982
N685985 G3 X16.103 Y26.006 Z-3 CR=0.6
N685986 G1 X16.409 Y26.522
N685988 G1 X16.457 Y26.603 Z-2.993
N685989 G1 X16.503 Y26.682 Z-2.971
N685990 G1 X16.548 Y26.757 Z-2.935
N685991 G1 X16.589 Y26.826 Z-2.885
N685992 G1 X16.625 Y26.887 Z-2.824
N685993 G1 X16.656 Y26.94 Z-2.753
N685994 G1 X16.681 Y26.982 Z-2.672
N685995 G1 X16.7 Y27.013 Z-2.585
N685996 G1 X16.711 Y27.032 Z-2.494
N685997 G1 X16.715 Y27.039 Z-2.4
N685998 G0 Z43.888

N686000 G0 SUPA Z0 D0
N686001 M30

ДОДАТОК Д

АДИТИВНЕ ВИГОТОВЛЕННЯ РЕВІЗІЙНИХ АЦЕТАБУЛЯРНИХ СИСТЕМ

Виконав: студент Троян П.П.

Керівник: А.Т.Н., проф. Охріменко О.А.

22.10.2020 р.



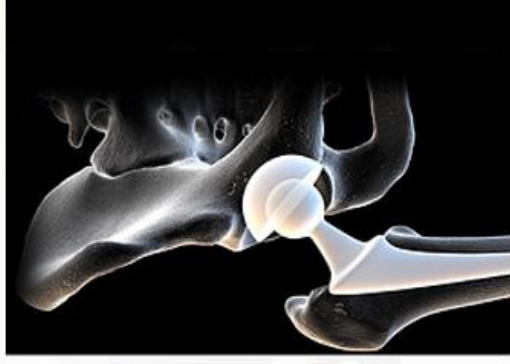


Метою роботи є виконання конструкторського та технологічного дослідження створення ревізійної ацетабулярної системи методами адитивного та традиційного виробництва

Об'єкт дослідження: процес проєктування й технологічного забезпечення виготовлення ревізійної ацетабулярної системи на основі адитивних технологій та методів традиційного виробництва

Предмет дослідження: ревізійна ацетабулярна система, параметри конструкції та технології виготовлення ревізійної ацетабулярної системи адитивними та традиційними методами виробництва

Причини ендопротезування



Остеоартроз –
хвороба кісток, коли
хрящ руйнується
через навантаження
на суглоби.

Коксартроз - це артроз кульшових суглобів. Поліетіологічне захворювання, що розвивається на підставі різних патологічних станів тазостегнового суглоба.

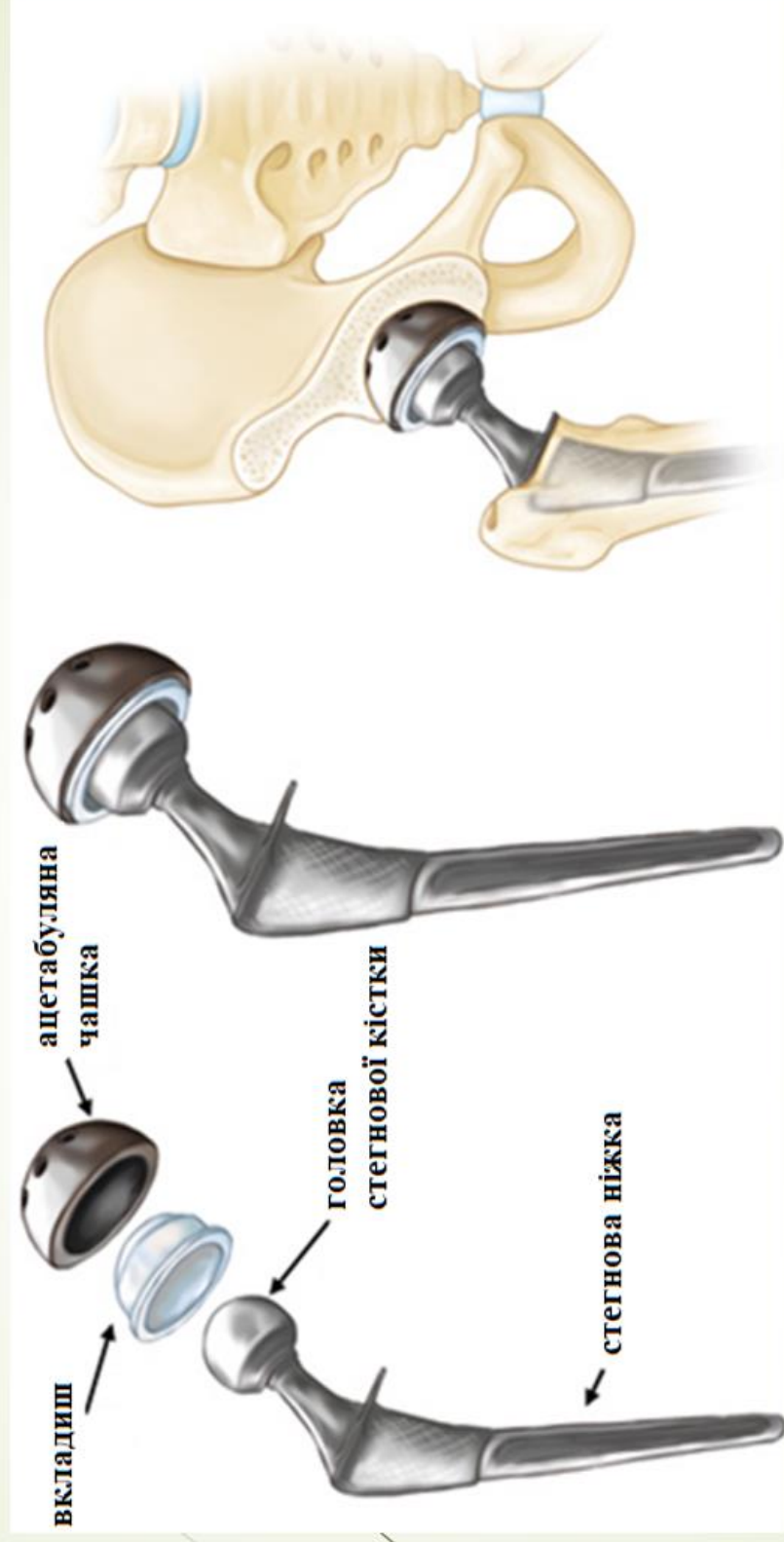
17 To-Do Items Before Hip Replacement Surgery [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.arthritis-health.com/blog/17-to-do-items-hip-replacement-surgery>

Ревізійне ендопротезування

Причини проведення ревізійної операції:

- Фіброзна інкапсуляція
- Знос імплантату
- Корозія імплантату
- Відторгнення
- Механічна несправність
- Блокування напружень первинним імплантатом

Елементи ацетабулярної системи



Матеріали



ТИТАН



нержавіюча сталь



кобальт-хром

Вимоги до матеріалів:

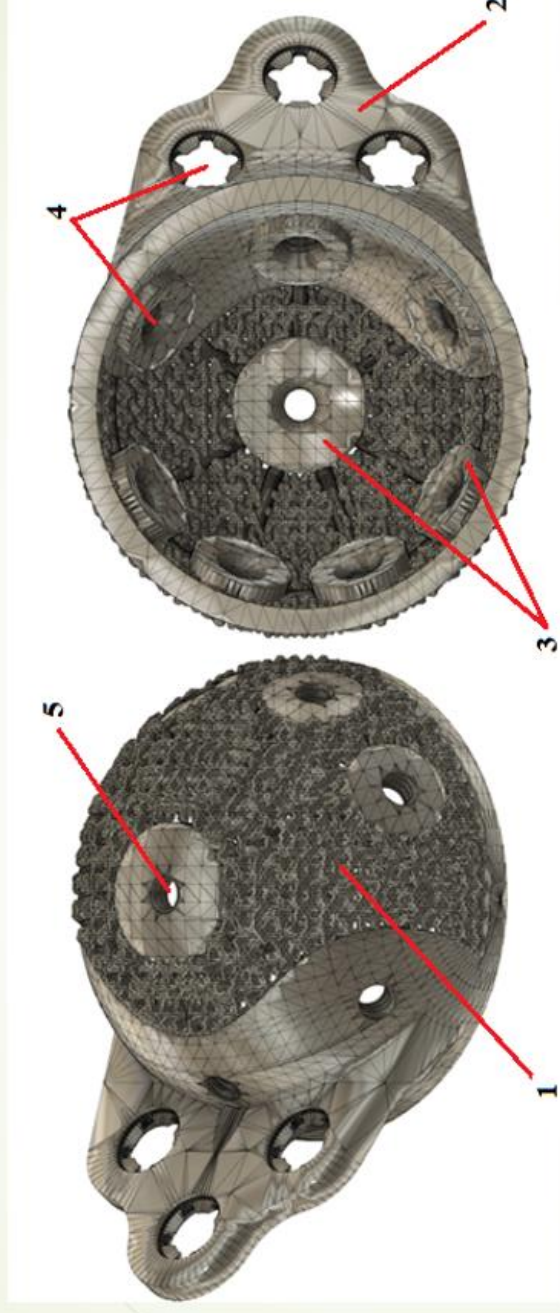
- Висока корозійна стійкість
- Високі фізико-механічні властивості
- Біологічна інертність
- Відносно низька вартість

Методи АВ

Електронно-променеве плавлення (EBM) - метод адитивного виробництва, оснований на спіканні металевого порошку електронними пучками високої потужності у вакуумній камері, з утворенням послідовних шарів, які повторюють контур цифрової моделі

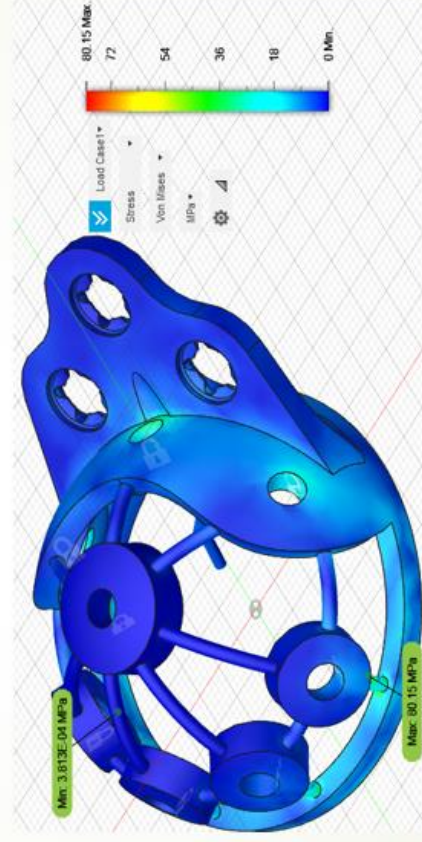
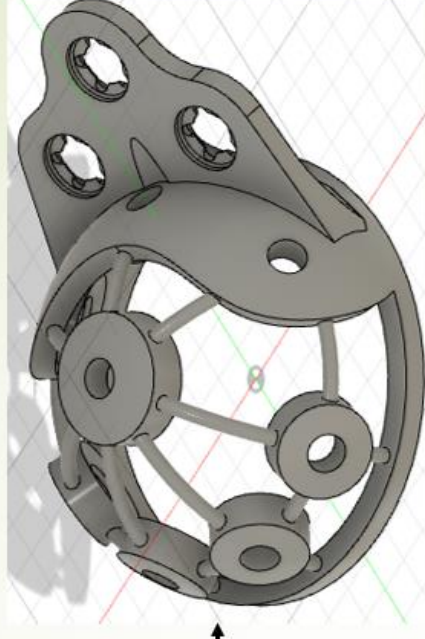
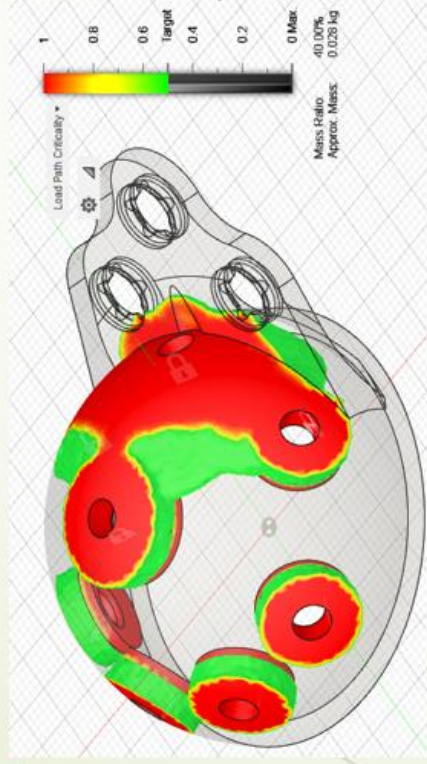
Селективне лазерне спікання (SLM) – це метод адитивного виробництва, який використовує лазери високої потужності для створення тривимірних фізичних об'єктів за рахунок плавлення металевих порошків.

Конструктивні елементи ацетабулярної чашки



Елементи ревізійної ацетабулярної чашки: 1 - чашка, 2 - козирок, 3 - бобишки (виступи) у внутрішній частині імплантату, 4 - отвори для гвинтів та імпактора

Топологічна оптимізація



SLM друк ацетабулярної чашки



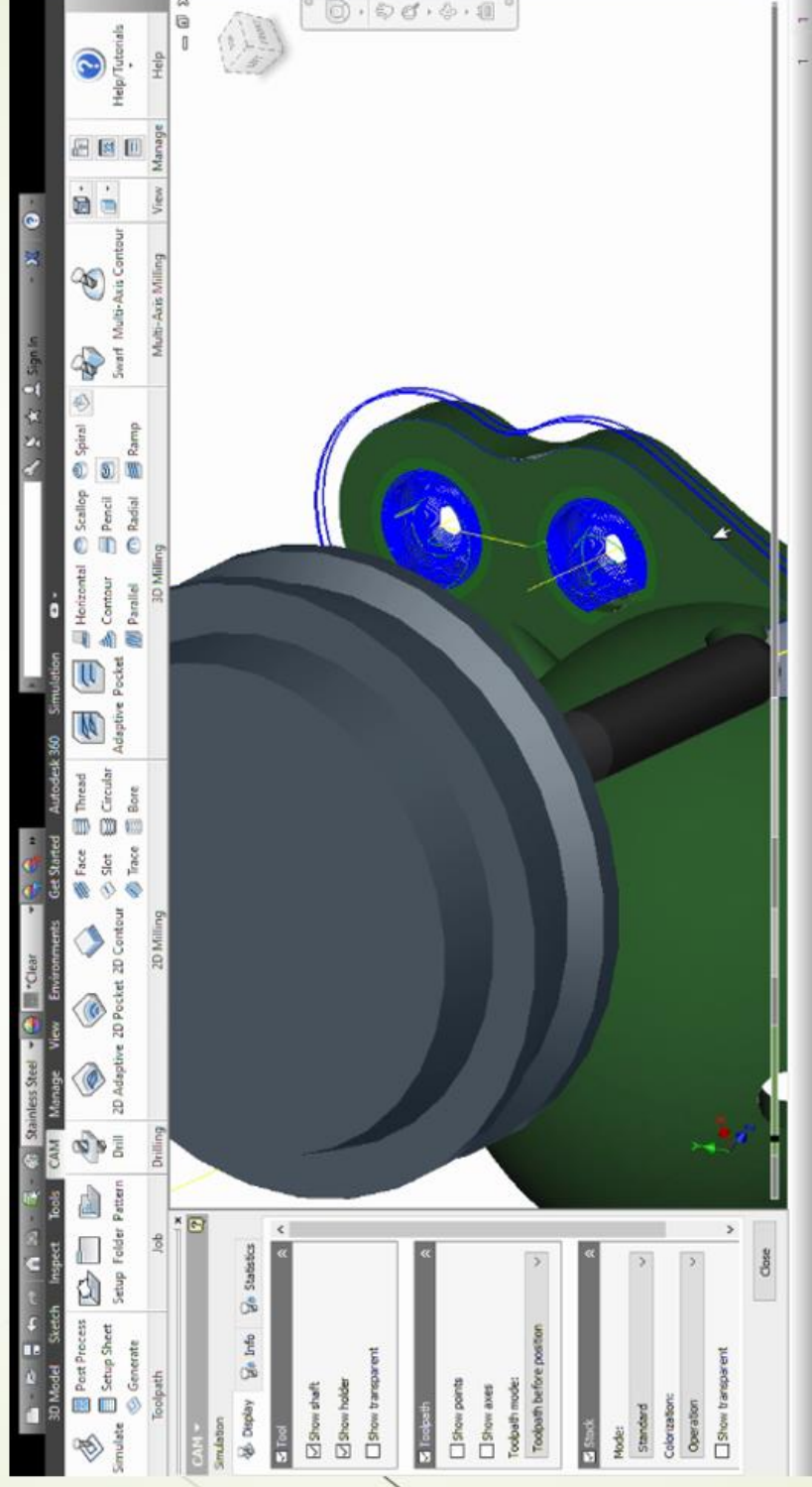
Область побудови	280 x 280 x 365 мм³
Оптичні конфігурації (кількість волоконних лазерів)	Один (1x 400 Вт), Два (2x 400 Вт), Один (1x 700 Вт), Два (2x 700 Вт), Подвійний (1x 700 Вт та 1x 1000 Вт)
Товщина шару	20 – 75 мікрон
Мін. розмір друкованого об'єкту	150 мікрон
Діаметр фокусування променя	80 – 115 мікрон
Швидкість експонування	15 м/с
Витрата захисного газу при побудові Ar / N2	2,5 л / хв
Витрата захисного газу при продувці (початок роботи) Ar / N2	1700 л
Витрата стисненого повітря ISO 8573-1	18 л / хв. при 1,5 бар
Підтримувані матеріали	Сталь, алюміній, титан, кобальт- хром, нікель
Швидкість друку	До 55 см³/год

Постобробка надрукованої ацетабулярної чашки



- відпуск у печі
- видалення підтримок
- очищення піскоструєм
- оброблення отворів
- нарізання різьби
- очищення в ультразвуковій ванні

Виготовлення ацетабулярної чашки традиційними методами виробництва



Startup-проект

Найменування оперативного втручання	Серійність виробництва	Найменування продукту	Маса деталі, г	Середня маса, г	Потреба в рік	Реальна кількість операцій в рік	Ріалізована потреба	Маса в рік, г
Безцементне ендопротезування тазостегнового суглобу	так	Чашка ендопротезу	120-220 г	180	43 000	5 000	12%	2150000
	так	Ніжка ендопротезу	200-280 г	250				
Складне протезування та остеосинтез	Ні	Кастомні імпланти	50-400 г	300	1000	15	2%	4500
Ревізієне ендопротезування тазостегнового суглобу	так	Ревізійна западина	200-350 г	180	4 000	500	13%	180000
	так	Ревізійна ніжка	200-350 г	180				
Ревізієне ендопротезування колінного суглобу	так	Тібіальна платформа	200-300 г	250	3 000	300	10%	210000
	так	Подавжуючі тібіальні стемми	200-350 г	300				
	так	Аугменти	50-200 г	150				

Висновки

- найдоречніший матеріал для виготовлення ацетабулярної чашки – титан Ti-6Al-4V;
- внаслідок топологічної оптимізації маса ацетабулярної чашки зменшено на 34,5% порівняно з початковою без втрати міцності конструкції;
- маса імплантату, виготовленого адитивним методом складає 60 грам, а при виготовленні традиційними методами виробництва – 75 грам;
- традиційними методами виробництва не являється можливим виготовлення сітчастої структури імплантату;
- сфера ортопедії в Україні сильно залежить від іноземних підприємств.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

