

Реконструкция архитектуры и состава программного  
комплекса для моделирования формирования слоистой  
структуры функциональных покрытий в процессе их  
газотермического напыления

Студент группы 5.306М: Лаптев А. В.  
Научный руководитель: Иордан В. В.

9 января 2024 г.

# Введение

В настоящее время существует два наиболее часто применяемых на практике способа для нанесения материала тонким слоем на поверхность – газотермическое напыление и холодное газодинамическое напыление. Каждый из этих методов имеет свои особенности.

Разработанный программный комплекс обладает возможностями для работы с газотермическим напылением для моделирования процессов формирования слоистой структуры функциональных покрытий. Однако, помимо этого, был обнаружен ряд архитектурных решений программного комплекса, которые не являются оптимальными и требуют реконструкции и доработки архитектуры.

# Цель и задачи работы

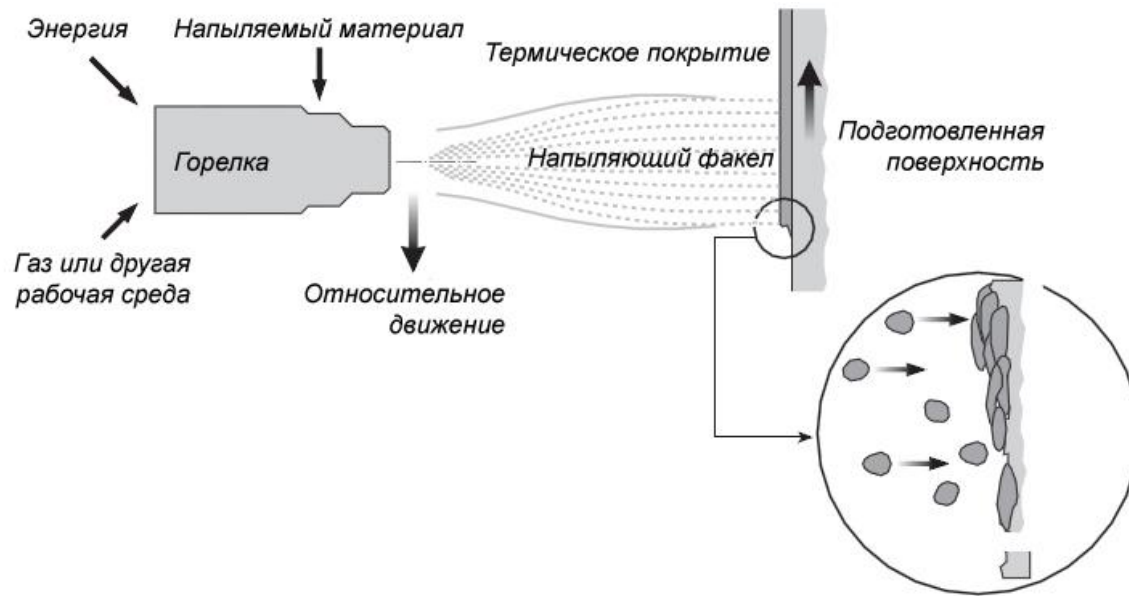
Целью работы является обзор комплекса и его недостатков для реконструкции архитектуры комплекса и создания программного комплекса для моделирования формирования слоистой структуры функциональных покрытий в процессе их холодного газодинамического напыления.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

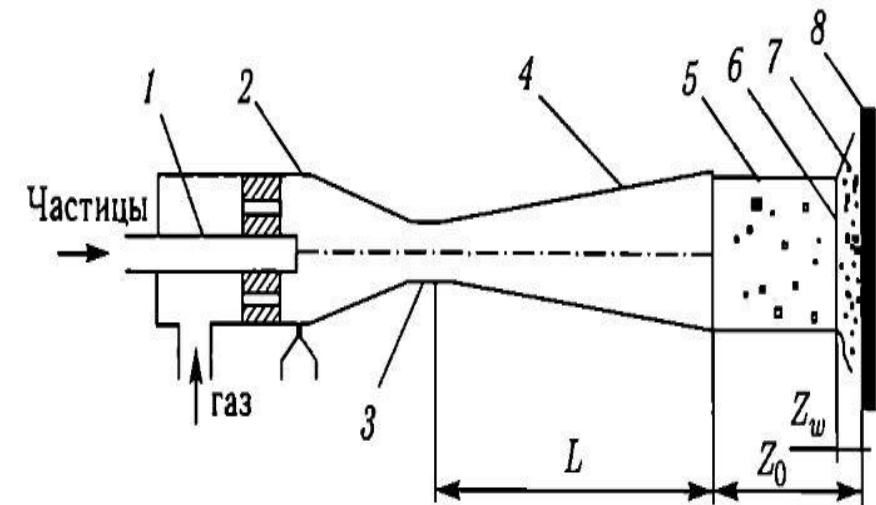
1. краткий обзор наиболее часто применяемых на практике способов для нанесения материала тонким слоем на поверхность;
2. обзор комплекса для выявления недостатков в его реализации;
3. определение дальнейших действий для реконструкции архитектуры программного комплекса для устранения выявленных недостатков.

# Методы нанесения материала тонким слоем на поверхность

## Газотермическое напыление



## Холодное газодинамическое напыление



# Концепция реконструкции программного комплекса

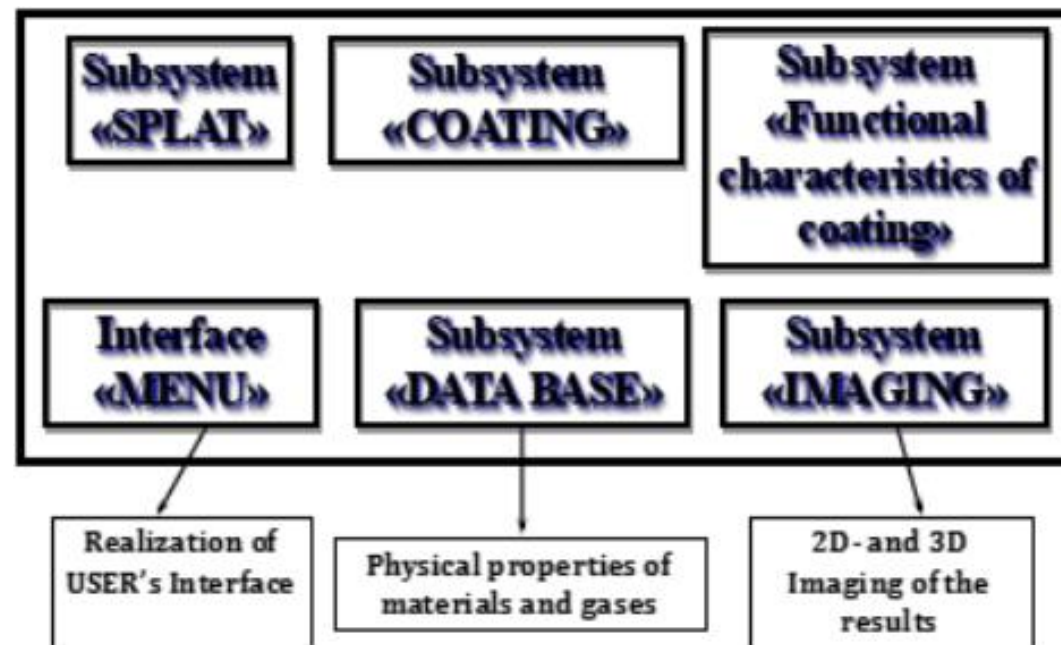
Реконструкция разработанного программного комплекса продиктована необходимостью качественного улучшения набора характеристик имеющегося программного комплекса (производительность вычислений, оптимизация архитектуры и состава компонент-подсистем, расширение функциональных возможностей комплекса и т.д.), так как улучшенная версия существующего комплекса будет взята за основу для последующей разработки нового программного комплекса, предназначенного для моделирования формирования слоистой структуры функциональных покрытий в процессе их «холодного газодинамического напыления (ХГН)».

# Недостатки разработанного программного комплекса

1. некорректная организационная структура комплекса;
2. потребность в реализации новой подсистемы: планировщик заданий;
3. потребность в подсистеме, которая объединяет все результаты экспериментов в единый архив;
4. необходимость выделить подсистему визуализации 2D и 3D в отдельное приложение;
5. необходимость расширения функционала подсистемы визуализации поверхности покрытия;
6. необходимость расширения функционала подсистемы «База данных»;
7. осуществить переход комплекса на платформу x64;
8. оптимизация алгоритма укладки сплэта;
9. необходимость доработки подсистемы моделирования покрытия;
10. необходимость доработки функции построения изображений в векторном формате;
11. доработка реализации моделирования многослойных покрытий;
12. проработка возможности использования СУБД для организации хранения данных во время работы;
13. переработка подсистемы «Покрытие».

# Функциональные подсистемы программного комплекса

Для последующей реконструкции необходимо разбить всю систему программного комплекса на блоки (подсистемы), что позволит решить самую большую проблему из выделенных, а именно – некорректную организацию структуры комплекса. Данный недостаток не позволяет автоматизировать работу комплекса и снижает его вычислительную эффективность.



# Заключение

В ходе работы были коротко рассмотрены методы газотермического и холодного газодинамического напыления, которые представляют собой основные технологии нанесения материала тонким слоем на поверхность.

Также, в рамках работы были рассмотрены архитектурные недостатки программного комплекса для моделирования формирования слоистой структуры функциональных покрытий в процессе их газотермического напыления. Это позволило выявить необходимость реконструкции и доработки архитектуры комплекса с целью повышения его эффективности и функциональности.

На основании проведенного анализа был сформулирован ряд задач для реконструкции и доработки архитектуры программного комплекса.