2 слайд

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.

Выбор метода зависит от конкретных требований и условий, включая тип поверхности, требуемые свойства напыляемого материала и технические возможности.

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.

3 слайд

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:

краткий обзор наиболее часто применяемых на практике способов для нанесения материала тонким слоем на поверхность;

обзор комплекса для выявления недостатков в его реализации;

определение дальнейших действий для реконструкции архитектуры программного комплекса для устранения выявленных недостатков.

4 слайд

Газотермическое напыление – это процесс [нагрева](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%B3%D1%80%D0%B5%D0%B2" \o "Нагрев), [диспергирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5" \o "Диспергирование) и переноса [конденсированных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F" \o "Конденсация) [частиц](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%86%D0%B0" \o "Частица) распыляемого материала газовым или плазменным потоком для формирования на подложке слоя нужного материала. Под общим названием газотермическое напыление (ГТН) объединяют следующие методы: [газопламенное напыление](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D1%8B%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5" \o "Газопламенное напыление), [высокоскоростное газопламенное напыление](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%8B%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D1%8B%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5" \o "Высокоскоростное газопламенное напыление), [детонационное напыление](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D1%8B%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5" \o "Детонационное напыление), [плазменное напыление](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D1%8B%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5" \o "Плазменное напыление), [напыление с оплавлением](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BF%D1%8B%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%81_%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%D0%BC" \o "Напыление с оплавлением), электродуговая [металлизация](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F" \o "Металлизация) и [активированная электродуговая металлизация](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1" \o "Активированная электродуговая металлизация (страница отсутствует)).

Холодное газодинамическое напыление (ХГН) – быстроразвивающийся метод порошкового нанесения покрытий [3], в котором частицы с характерным размером 10–150 мкм ускоряются в сверхзвуковом потоке газа до скоростей 400–1200 м/с и при ударе о подложку закрепляются на ней без фазовых переходов.

На рис. представлена схема газодинамического тракта ускорения частиц в сверхзвуковом сопле, движения их в свободной струе и торможения в сжатом слое, где 1 – трубка ввода частиц в форкамеру, 2 – форкамера, 3 – критическое сечение, 4 – сверхзвуковая часть сопла, 5 – участок свободной струи, 6 – головная ударная волна, 7 – сжатый слой, 8 – преграда.

5 слайд

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)».

6 слайд

На данном слайде приведены недостатки реализации, обнаруженные в разработанном программном комплексе.

7 слайд

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.

Также, такой подход будет удобен для последующих реконструкций и в дальнейшем позволит реконструировать каждый из блоков системы по отдельности, что позволит проводить работу только с определенной частью комплекса и не затрагивать функциональность остальных его функциональных составляющих.

Это обеспечит удобство и безопасность при реконструкции, поскольку локальные изменения не будут требовать переработки и изменения в других подсистемах разработанного комплекса.

8 слайд

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.