



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«Объединенная судостроительная
корпорация» (АО «ОСК»)

Комитет Совета Федерации
по экономической политике

Юридический адрес: ул. Марата, д. 90, Санкт-Петербург, 191119,
телефон: +7 (812) 494-17-42, факс: +7 (812) 494-17-43
e-mail: info@oosk.ru, https://www.oosk.ru
Филиал в Москве: ул. Большая Татарская, д. 11, корп. В, 115184,
телефон: +7 (495) 617-33-00, факс: +7 (495) 617-34-00
ОКПО: 82264639, ОГРН: 1079847085966
ИНН/КПП: 7838395215/783801001

18.05.2022 № 41-8387

Об интернет-конференции

В соответствии с обращением №36-14/1554 от 18 апреля 2022 года о проведении «круглого стола» на тему «Отрасли обрабатывающей промышленности как драйвер экономического роста в Российской Федерации» направляем информационные материалы по указанной теме.

Приложение: на 4 л.

Директор Департамента
взаимодействия с органами
государственной власти и
общественными организациями

Н.Ю.Пичугин

НОВОЕ В ОБРАБОТКЕ МЕТАЛЛОВ



Объединенная судостроительная корпорация

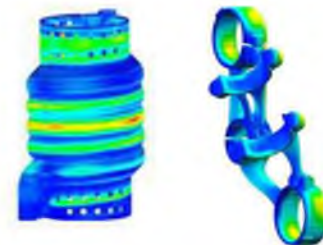
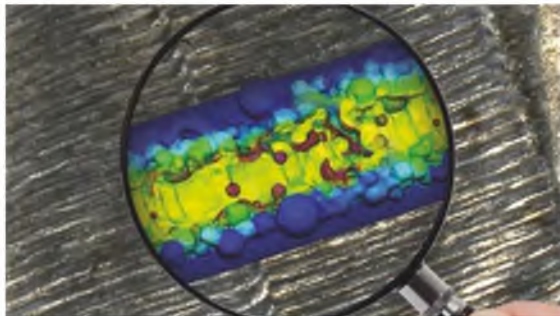
2022г.



Аддитивные технологии



Программное обеспечение математического моделирования процессов аддитивного производства



Горячее изостатическое прессование



Гибридная лазерно-дуговая сварка



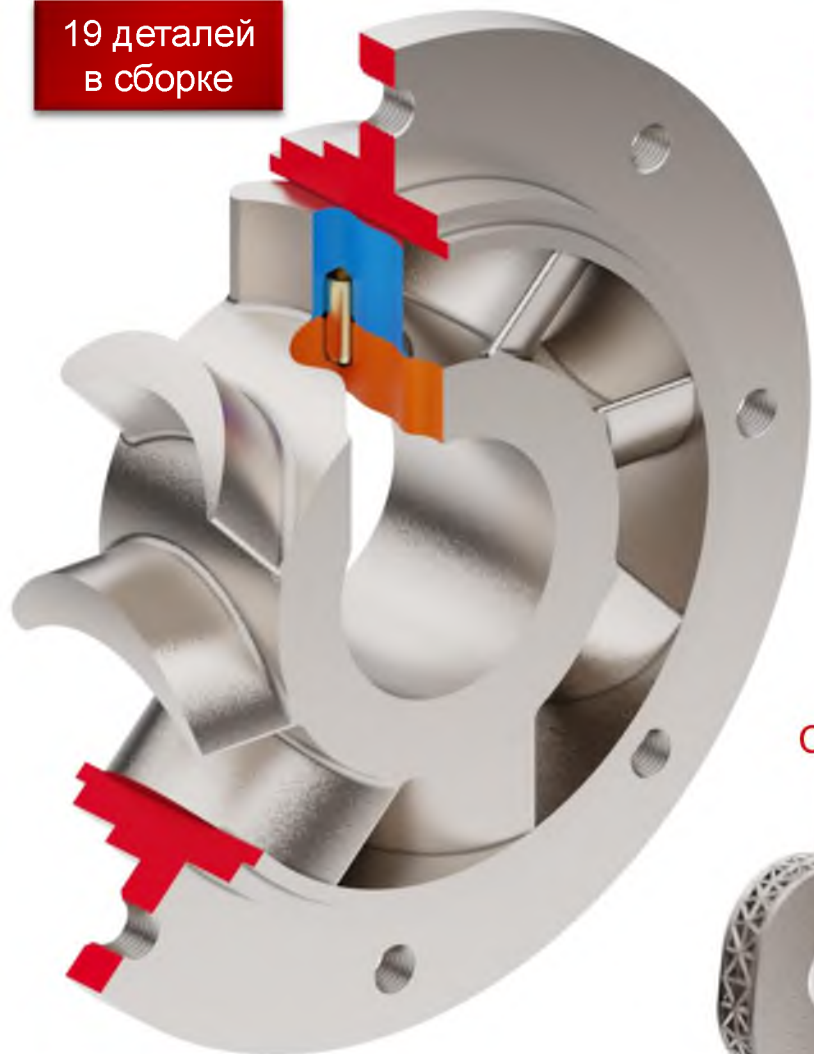
БАЛТИЙСКИЙ ЗАВОД



Оптимизация конструкции Колеса рабочего

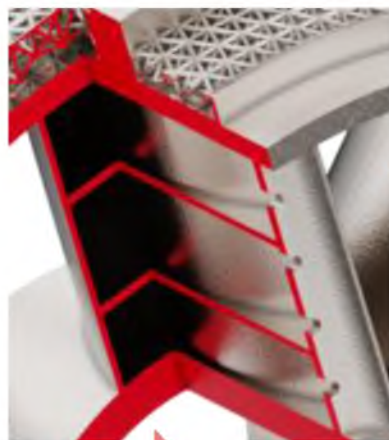
Изготовление традиционной технологией

19 деталей
в сборке

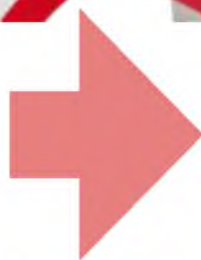
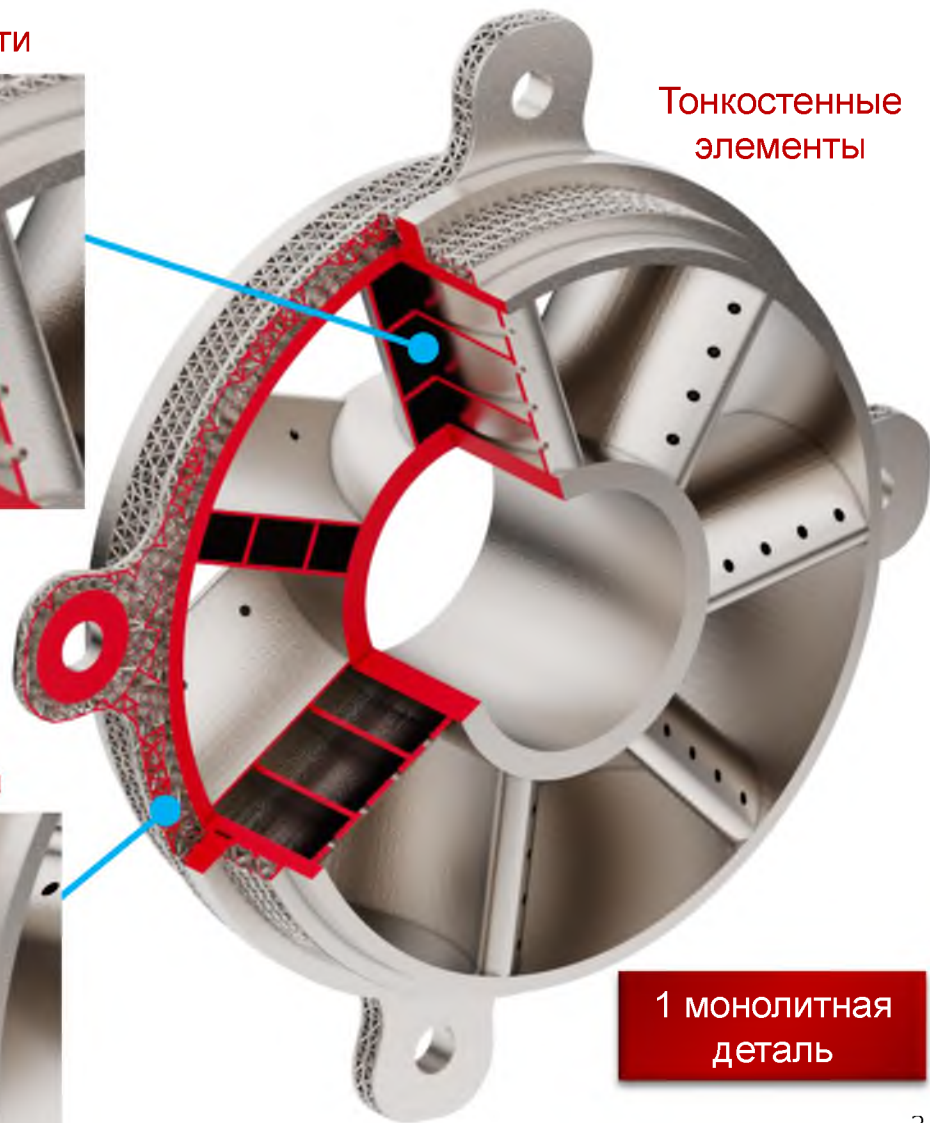


Изготовление аддитивной технологией (макет)

Полые лопасти



Тонкостенные
элементы

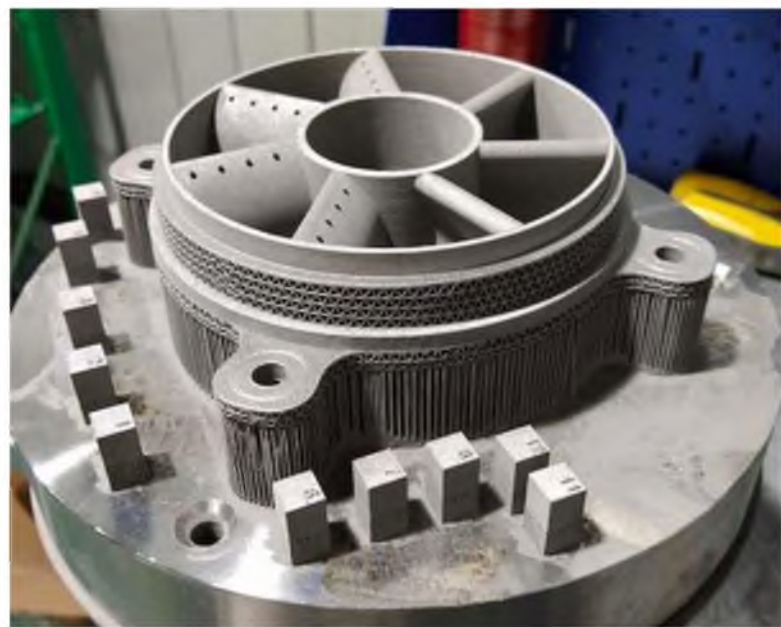
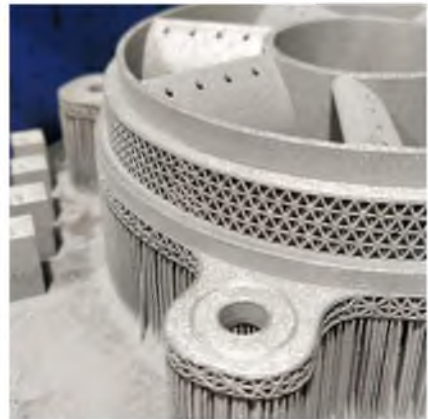


Сетчатая структура



1 монолитная
деталь

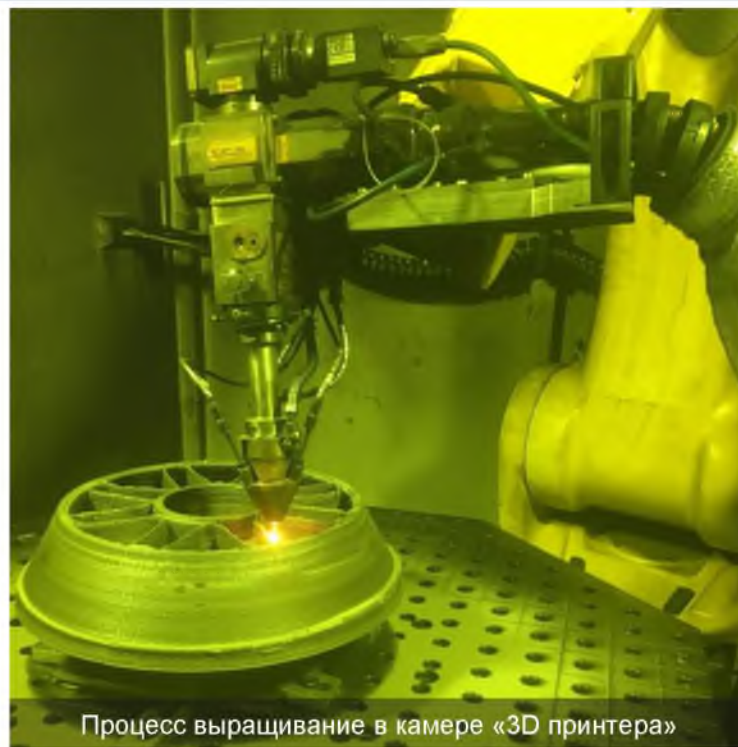
Опытный образец Колеса рабочего из титанового сплава ПТЗ-В



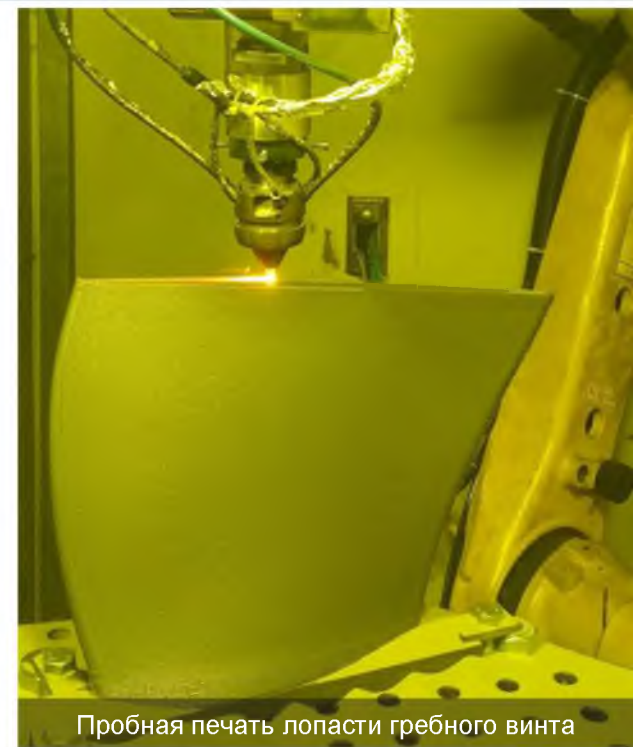
Прямое лазерное выращивание



Установка по печати металлами



Процесс выращивания в камере «3D принтера»



Пробная печать лопасти гребного винта



Выращенная заготовка гребного винта для механической обработки

Характеристики выращенного гребного винта

Диаметр 850 мм, высота 215 мм
Масса 105 кг
Материал Aisi 316L
Метод выращивания: прямое лазерное выращивание



Готовое изделие

Слайд «Научно-техническое взаимодействие в рамках развития перспективных технологий для судостроения»

Что такое аддитивные технологии? Детали судового машиностроения имеют достаточно внушительные габариты и тепловые поводки, которые возникают в них в процессе печати, требуют многих итераций корректировки геометрии и печати, пока не будет получена выращенная заготовка в требуемых допусках. В связи с этим необходимо программное обеспечение для прогнозирования процесса выращивания металлических деталей, автоматического создания поддержек, компенсации термических деформаций, чтобы максимально перенести процесс производства в цифру и снизить количество натуральных образцов.

Не менее важная технология – автоматизированная гибридная лазерно-дуговая сварка для крупногабаритных судовых конструкций. Пилотный проект планируется реализовать на Балтийском заводе в рамках перспективной программы его модернизации, где будет установка для автоматизированной гибридной лазерно-дуговой сварки плоских секций ледоколов и плавучих энергоблоков в целях сокращения процесса постройки корпуса судна в целом.

Перспективным является изготовление ответственных изделий судового машиностроения порошковой металлургией - горячим изостатическим прессованием. В настоящее время изготовлены опытные образцы заготовок некоторых деталей и отправлены на испытания на Севмаш и СКТБЭ. Цикл производства таких заготовок сокращается в разы, а их качество сопоставимо с прокатом. Сырьём для таких заготовок являются отечественные порошки, получаемые на отечественном предприятии.

В настоящее время в интересах Группы ОСК планируется разработка и строительство газостата [оборудование для проведения горячего изостатического прессования], который позволит за несколько дней получать заготовки крупногабаритных деталей, сопоставимых по качеству с кованными заготовками.

Слайд «Оптимизация конструкции Колеса рабочего»

В целях подтверждения возможностей аддитивной технологии послойного лазерного выращивания в ОСК была проведена инициативная опытно-технологическая работа по разработке такой технологии.

В качестве опытного изделия взяли Колесо рабочее из титанового коррозионностойкого сплава ПТ-3В, являющееся одним из элементов гидравлического механизма на корабле.

На слайде в одном масштабе представлены визуализации 3д моделей этого изделия, исполненного в традиционном производстве, и в получившемся для аддитивного производства после топологической оптимизации.

Для усиления обода применены микроферменные конструкции [сетчатая структура], лопасти выполнены полыми со встроенными рёбрами жёсткости. Полностью удалось отказаться от сварки 11 титановых деталей. После оптимизации изделие потеряло в массе более 70%. И, самое главное, при небольшом снижении себестоимости изготовления, удалось сократить в разы срок производства.

Слайд «Опытный образец Колеса рабочего из титанового сплава ПТЗ-В»

На слайде слева представлены фотографии рабочего колеса сразу после печати в принтере. Отверстия в лопастях выполнены для удаления металлического порошка после печати. В последствии полости заполняются эпоксидной смолой. Толщина стенок лопастей 1 мм, диаметр лучей сетчатой структуры, которая тоже заполняется эпоксидной смолой, составляет всего полмиллиметра.

На фотографии справа представлено готовое изделие после проведения испытаний, по результатам которых достигнуты требуемые параметры функционирования механизма, а опытное изделие не содержит видимых и внутренних следов разрушения или дефектов.

Слайд «Прямое лазерное выращивание»

Следующая технология – это прямое лазерное выращивание металлических заготовок. В качестве опытного изделия для разработки технологии и печати был выбран элемент двигателя гражданского судна – гребной винт подруливающего устройства мощностью 150 кВт. Данный гребной винт подвергся топологической оптимизации: внутри ступицы и в лопастях были сделаны полости, заполненные ферменными конструкциям для сохранения прочности внешней оболочки всей конструкции. Массу готового винта удалось снизить на 20% – до 105 кг.

Заявленная производительность 1 кг изделия в час. Время выращивания составило 130 часов, материал – нержавеющая сталь. Коэффициент использования материала при этом составил 70%. Всего было выращено 2 изделия, одно из которых успешно прошло испытания в опытовом бассейне.