



## КРУПНОГАБАРИТНЫЕ СЛОЖНОПРОФИЛЬНЫЕ ШТАМПОВАННЫЕ ЗАГОТОВКИ РАБОЧИХ ТУРБИННЫХ ЛОПАТОК ИЗ НОВОГО ВЫСОКОПРОЧНОГО ТИТАНОВОГО СПЛАВА МАРКИ ПТ

Специалистами НИЦ «Курчатowski институт» – ЦНИИ КМ «Прометей» разработаны технологии изготовления крупногабаритных штампованных рабочих лопаток из высокопрочного титанового сплава марки ПТ для турбоустановок повышенной мощности стационарных АЭС и тепловых электростанций (ТЭС), работающих на сверхкритических параметрах пара:

- высокоэкономичных паровых турбин нового поколения АЭС мощностью до 1200÷1500 МВт;
- ТЭС мощностью до 800 МВт.

Применение крупногабаритных рабочих лопаток позволяет значительно снизить капитальные и эксплуатационные затраты нового поколения АЭС и ТЭС.

Штампованные заготовки изготавливаются путем всесторонней горячей деформации исходных заготовок (биллетов) из высокопрочного титанового сплава марки ПТ.

### Размерный сортамент

| Вид продукции          | Марка сплава       | Конфигурация изделия                          |
|------------------------|--------------------|---|
| Биллет                 | Титановый сплав ПТ | Цилиндрическая заготовка, Ø210 мм             |
| Биллет                 | Титановый сплав ПТ | Цилиндрическая заготовка, Ø260 мм             |
| Штампованная заготовка | Титановый сплав ПТ | Сложнопрофильная, длина рабочей части 1200 мм |
| Штампованная заготовка | Титановый сплав ПТ | Сложнопрофильная, длина рабочей части 1400 мм |

Штампованные заготовки отличаются следующими особенностями: общая длина 1600 мм, рабочая часть 1400 мм, расширенная хордовая часть лопатки, сложная конфигурация заготовки.



### Свойства штампованных заготовок лопаток:

- предел прочности при растяжении  $\sigma_B$  – не менее 1100 МПа;
- предел текучести при растяжении  $\sigma_{0,2}$  – не менее 1000 МПа;
- относительное удлинение  $\delta$  – не менее 10%;
- ударная вязкость КСЧ – не менее 35 Дж/см<sup>2</sup>;
- предел усталости на базе  $10^7$  циклов – не менее 500 МПа. Разработана технологическая и техническая документация на организацию

технологических процессов по производству крупногабаритных сложно-профильных штампованных заготовок из высокопрочного сплава марки ПТ:

- «Технологический процесс изготовления прутков (биллетов) для лопаток с длиной рабочей части 1400 мм из нового высокопрочного титанового сплава».
- «Технологический процесс изготовления фасонной заготовки под штамповку для лопаток с длиной рабочей части 1400 мм из нового высокопрочного титанового сплава».
- «Технологический процесс изготовления опытных образцов штампованных заготовок лопаток с длиной рабочей части 1400 мм из нового высокопрочного титанового сплава».
- «Технологический процесс изготовления опытных образцов штампованных заготовок лопаток с длиной рабочей части 1200 мм из нового высокопрочного титанового сплава».

Комплексная технология производства штампованных заготовок может быть применена на заводах-изготовителях титановых полуфабрикатов.

### Предложения по сотрудничеству:

- разработка нормативно-технической документации, технологий;
- техническое сопровождение изготовления крупногабаритных штампованных заготовок для высоконагруженных элементов конструкции;
- материаловедческое сопровождение конструкторских разработок новых видов штампованных полуфабрикатов.