

## **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Алексея Юрьевича Култышева  
**«Научное обоснование, разработка и реализация модульного принципа  
создания паровых турбин»,**

представленной на соискание учёной степени доктора технических наук  
по специальностям 2.4.5. – «Энергетические системы и комплексы» и 2.4.7.  
«Турбомашины и поршневые двигатели».

Диссертационная работа А.Ю. Култышева посвящена обоснованию модульного принципа создания паровых турбин, исходя из критериев и шкал модульности конструкций характеристик, разработанных автором, для решения задачи унификации отдельных узлов турбоустановок.

Одной из основных целей преследуемых автором в представленной работе, является разработка такого подхода, который позволит создавать ряды паровых турбоустановок, создание которых на базе унифицированных модулей повысит надежность турбоустановки и самое главное сократит время поставки.

Актуальность диссертационной работы связана с стремлением к сокращению сроков поставки паротурбинных установок при сохранении высокой степени надежности, повышения качества изготовления и эксплуатационных характеристик. Кроме того, снизить трудоемкость изготовления и даже повысить технико –экономические показатели изделий.

Попытки использовать модульный принцип известны давно и использовались ведущими заводами –изготовителями паровых турбин еще в восьмидесятых годах прошлого века. Такие решения применялись главным образом при проектировании паровых турбин для парогазовых установок. Достаточно вспомнить проект головной ПГУ-450Т для Северо-Западной ТЭЦ, в которой были успешно использованы готовые и апробированные решения для паровой турбин Т-180-130 в части цилиндра низкого давления.

Однако дальнейшее совершенствование конструкций паровых турбин с учетом повышения параметров пара из котлов – утилизаторов, потребовало

разработки новых совершенных конструкций цилиндров, новых проточных частей и узлов паровпуска.

Наконец успешно применяется совершенствование проточной части паровых турбин мощностью до 800 МВт с переходом на реактивное облопачивание, трехмерное проектирование проточной части и применение саблевидности в последних ступенях, совершенствование узлов паровпуска ВД. Эти и другие мероприятия с одной стороны являются главными факторами повышения экономичности, а с другой - влияют на подход к требованиям к модульности.

Научная новизна представленной диссертационной работы А.Ю. Кultyшева состоит в анализе обширных данных о конструкциях паровых турбин, выпускаемых АО УТЗ, с использованием оценки модульности, как критериальной оценки совершенства конструкции по шкалам комплексной оценки модульности, применяемой с самого начала проектирования турбоустановки.

Достоверность результатов изложенных в автореферате определяется тем, что все исходные данные для расчетов получены на основе анализа конструкций парка паровых турбин АО УТЗ выпускаемых и эксплуатирующихся по настоящее время на различных ТЭЦ РФ и за рубежом, а также применением известных методик.

Автором в диссертационной работе сделана попытка применить разработанный подход к паровым турбинам, изготовленным другими заводами-изготовителями.

Практическая значимость полученных результатов связана с необходимостью усовершенствовать технологию изготовления паровых турбин АО УТЗ (об этом прямо сказано в автореферате), сделать их более конкурентоспособными.

По представленному автореферату диссертационной работы К.М. Усачева имеются замечания:



1. Из материалов автореферата невозможно определить, как предлагаемый подход к разделению паровой турбины на отдельные модули (например, таблица 2) связан с подходом на основании уравнения Стодоль – Флюгеля.
2. В автореферате ничего не сказано о турбоустановке в целом, в которую входят и подсистемы регенеративного подогрева основного конденсата и питательной воды системы маслоснабжения смазки и регулирования, вакуумной системе с конденсатором, конденсатными насосами и т.п. и их месте в системе разделения турбины на модули.
3. Тезис о повышении технико-экономических показателей предлагаемым способом выглядит дискуссионным, так как ничего не сказано о возможности перехода на реактивное облопачивание (успешно применяется АО ЛМЗ), использование полностью дроссельного парораспределения, трехмерного проектирования проточной части, саблевидности в последних ступенях, от применения которых существенно зависят эти показатели.
4. Из материалов автореферата не ясно, из каких принципов построена диаграмма режимов (рис. 17) паровой турбины типа Т-115/145-12,4 УТЗ для ПГУ, так как ПГУ – это энергоблок и его тепловая схема ориентирована на зависимость от расхода топлива в КС ГТУ, включая и паропроизводительность котла – утилизатора и в конечном счете мощность паровой турбины. Кроме того, ПГУ с трехконтурными котлами- утилизаторами выполняются как правило с промежуточным перегревом пара. Не ясна применимость диаграммы для таких турбин.
5. Из материалов автореферата не ясно, следует ли в дальнейшем отказаться от регулирующей поворотной диафрагмы и перейти на турбины типа КТ, так как отсек межотборных ступеней теплофикационных турбин должен быть выделен

6. Из автореферата не ясно, следует ли использовать конструкцию объединенных ЦВСД и как она соответствует предлагаемой концепции модульности.

Несмотря на высказанные замечания, представленная диссертационная работа, Алексея Юрьевича Култышева «Научное обоснование, разработка и реализация модульного принципа создания паровых турбин», представляет собой законченную научно – квалификационную работу, выполнена на актуальную тему, имеет научную новизну, практическую значимость, и соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученой степени доктора технических наук по специальностям 2.4.5. Энергетические системы и комплексы, и 2.4.7. Турбомашины и поршневые двигатели».

Доктор технических наук,  
Заслуженный энергетик Российской Федерации,  
Главный специалист инженерного управления ПАО «Мосэнерго»  
[radinyata@mosenergo.ru](mailto:radinyata@mosenergo.ru)

Заместитель управляющего директора, главный инженер  
ПАО «Мосэнерго»  
[LenevSN@mosenergo.ru](mailto:LenevSN@mosenergo.ru)

ПАО «Мосэнерго»  
Почтовый адрес :  
119526, Москва, проспект Вернадского, д.101, корп. 3  
Электронная почта:  
[mosenergo@mosenergo.ru](mailto:mosenergo@mosenergo.ru)

Радин Юрий Анатольевич

Ленев Сергей Николаевич

П П

Ю.А. Радин

07.11.2023г.

П П

С.Н. Ленев

