



Проблемы развития малой гидроэнергетики

Орындаған: Дүйсебай Ерқанат

*Статьи авторы: М. Орахелашвили,
Московский энергетический институт
(технический университет)*

Рассматриваются возможные пути решения задачи оснащения малых ГЭС основным оборудованием на базе центробежных насосов, работающих в обратном режиме, и асинхронных двигателей, работающих в генераторном режиме. Проведена оценка возможных рабочих параметров турбин, получаемых из серийных насосов типа Д.

Малая гидроэнергетика является одним из возможных способов снижения отрицательного воздействия человечества на окружающую среду в условиях постоянного возрастания энергопотребления. Совершенно очевидно, что она не может стать альтернативой крупной энергетике, но является её естественным дополнением.





Необходимость развития этой отрасли обусловлено несколькими факторами:

- - ужесточением экологических требований;
- - сокращением строительства крупных энергетических объектов;
- - постоянным повышением цен на органическое топливо;
- - стремлением улучшить энергоснабжение удаленных районов.

Задачу создания МГЭС можно разложить на три части.

- 1. Гидротехнические сооружения: оценка расчетных параметров станции — напор, расход, установленная мощность.
- 2. Основное оборудование: выбор типа, размера и частоты вращения гидротурбины, числа агрегатов, выбор типа электрической машины.
- 3. Система управления и защиты: назначение параметров регулирования — мощность, частота тока, напряжение; номенклатура контролируемых параметров.

- 
- Отсутствие серийного выпуска гидротурбинного оборудования для малых ГЭС является одним из существенных препятствий. Выпускаемые некоторыми отечественными фирмами небольшие гидроагрегаты имеют удельную стоимость не менее 400— 450 руб/кг. Вместе с тем имеется обширная номенклатура насосов, которые при разумном применении могли бы существенно снизить себестоимость оборудования. По данным насосных заводов удельная стоимость серийных агрегатов не превышает 150— 160 руб/кг.
 - Очевидно, что их использование в качестве турбин приведет к небольшому снижению энергетических показателей и сужению диапазона регулирования по мощности, но когда вопрос стоит о полном отсутствии аналогичного оборудования, с этим можно согласиться.



Для практических целей интересны центробежные насосы типа Д, диапазон рабочих параметров которых весьма широк. Их привлекательной особенностью является разделение потока на выходе, что приводит к снижению потерь с выходной скоростью потока и увеличению кавитационного запаса колеса. В итоге агрегаты могут устанавливаться с положительной высотой отсасывания.

Для сохранения низкой стоимости следует свести к минимуму необходимые изменения в конструкции агрегата, ограничившись перепрофилированием рабочего колеса и уплотнительной втулки.

В качестве режимных условий на входе в турбинное колесо предположено, что спиральная камера создает циркуляцию потока, согласованную с оптимальным насосным режимом. При этом оптимальный режим турбины будет получен при безударном входе на рабочее колесо.

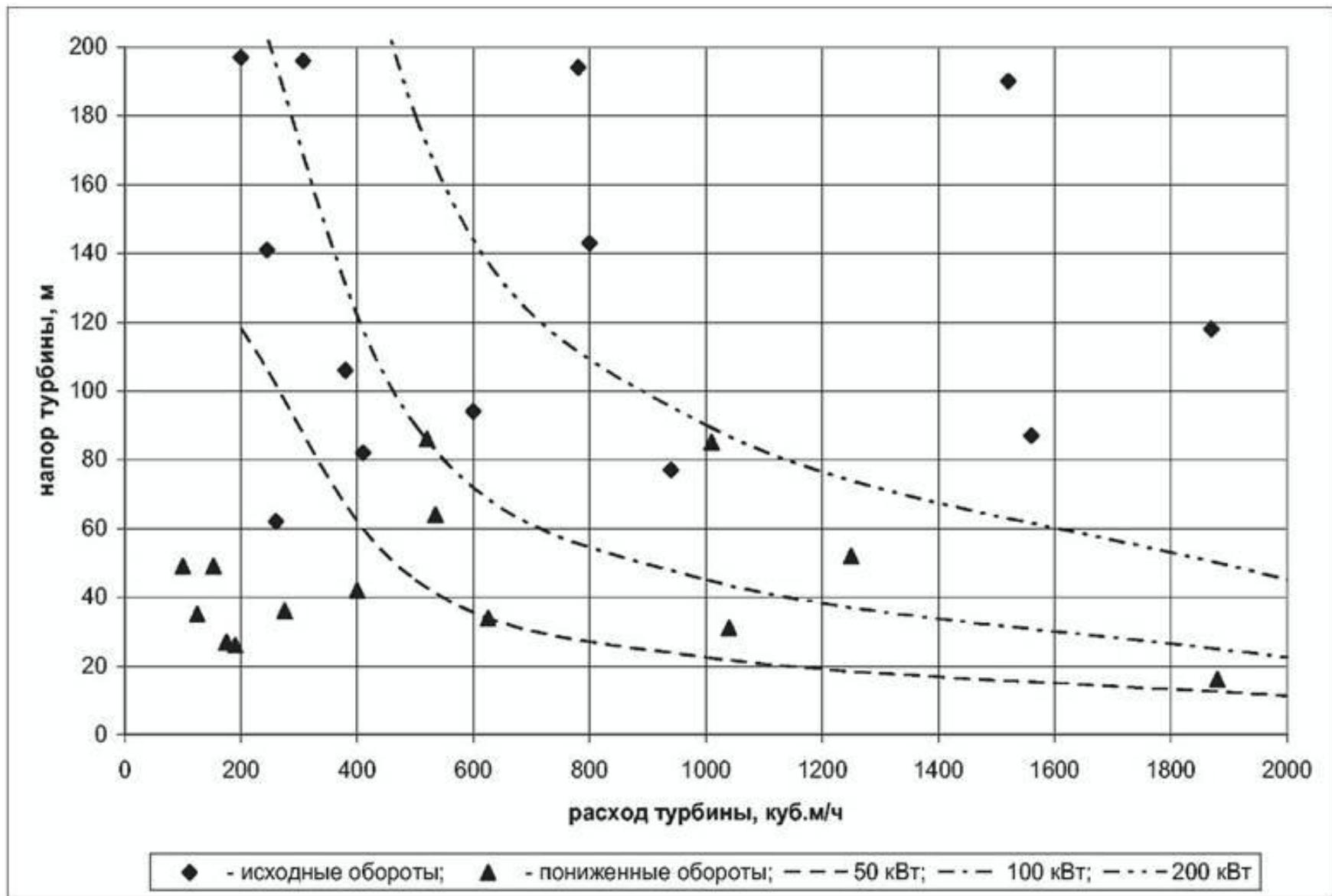


Рис. 1. Режимные параметры обратных насосов типа Д



Исходя из этих предпосылок был проведен анализ 13 насосов типа Д, выпуска ОАО «Ливгидро-маш», результаты которого представлены на рис. 1 для стандартных и пониженных частот вращения. Видно, что для напоров 20 — 100 м и мощностей менее 200 кВт можно подобрать существующий насос в достаточно широком диапазоне расходов.

Для проверки указанных предположений и уточнения режимных параметров турбин на кафедре ГГМ МЭИ (ТУ) был спроектирован и создан экспериментальный стенд (рис. 2), обеспечивающий испытания обратных насосов при напорах до 40 м и расходах до 600 м³/ч. В качестве электрической машины применен асинхронный двигатель с конденсаторным возбуждением.

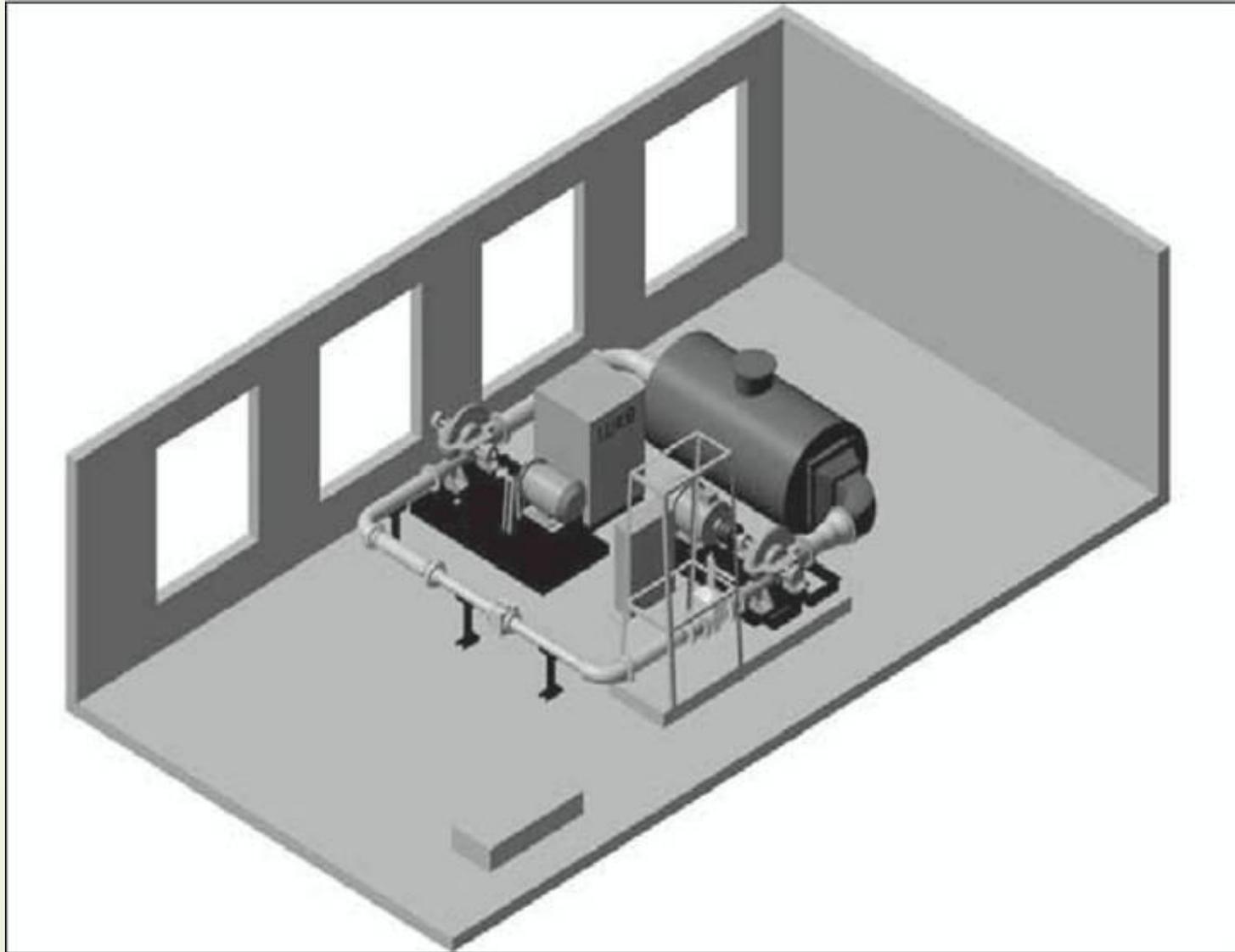


Рис. 2. Экспериментальный стенд лаборатории гидромашин