

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА НИЗКОНАПОРНОЙ ГЭС

Для получения достоверной информации об энергетических, гидравлических и гидродинамических характеристиках вертикальных агрегатов при их проектировании и эксплуатации, необходимо проведение соответствующих лабораторных испытаний. Эти испытания проводятся на моделях с соблюдением законов подобия и критериев моделирования, что позволяет переносить результаты модельных испытаний на натурные объекты. Для сопоставления гидромашин различных размеров и переноса результатов модельных исследований на натурные объекты используются так называемые приведенные величины. Стенд для исследований физической модели гидротурбинного блока отвечает всем требованиям моделирования не только проточной части гидротурбины, но и участков подвода и отвода потока в нижний бьеф (рис. 1). На нем можно проводить эксперименты при открытых бьефах в напорном баке и отводящем лотке с напорами до двух метров, регулируя расход до 400 л/с.

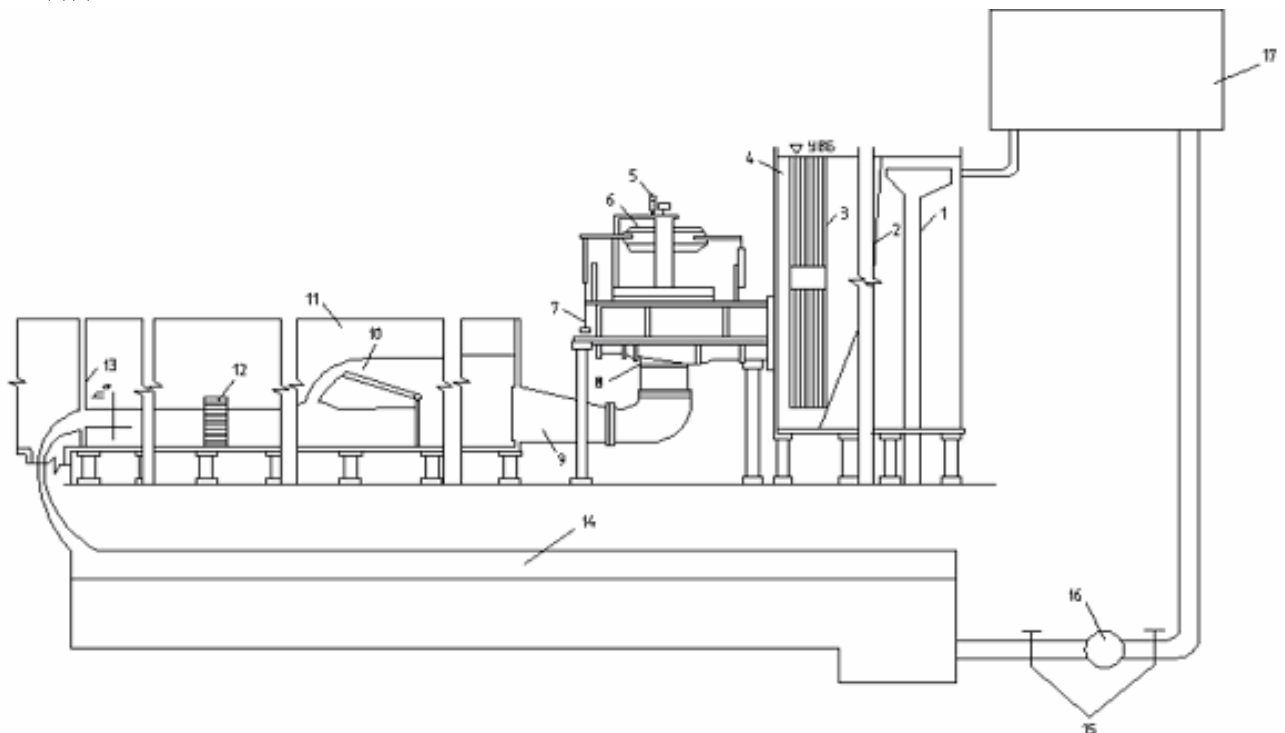


Рис. 1. Схема энергетического стенда

1 – дифференциальный водосброс; 2 – сорудерживающая решетка; 3 – пьезометры; 4 – напорный бак верхнего бьефа; 5 – датчик оборотов; 6 – индукционный тормоз; 7 – весовое устройство; 8 – турбинная камера; 9 – отсасывающая труба; 10 – щит регулятор; 11 – поток нижнего бьефа; 12 – успокоитель; 13 – мерный водослив; 14 – водосборный бассейн; 15 – задвижки; 16 – насос; 17 – уравнивающий бак

Распространение результатов исследований на натурные объекты возможно лишь при соблюдении условий моделирования. При этом для лабораторного моделирования работы блоков ГЭУ должны соблюдаться геометрическое, кинематическое и динамическое подобия модельной установки и натурной. Первое из них требует пропорциональности всех линейных размеров модельной и натурной ГЭУ. Второе – соответствие потока в них, т.е. скоростей и направлений в соответствующих точках. Третье – пропорциональность всех сил, действующих на соответствующие элементы объема. Далее приведена схема установки.

При проведении работ по реконструкции стенда была осуществлена очистка проточной части стенда от мусора и продуктов коррозии, восстановление окрасочного покрытия наружных элементов и элементов, имеющих непосредственный контакт с водой, монтаж колена отсасывающей трубы, замена уравнивающего бака, установка датчиков давления, установка электронного частотомера и нового приборного щита, замена измерительных приборов.

Испытание модельной турбины проводится при установившихся режимах, характеризующихся:

- напором H (измеряется с помощью датчиков LMP331i, фиксирующих уровень верхнего и нижнего бьефов на стенде);
- расходом Q (фиксируется на треугольном водосливе);
- угловой скоростью вращения ротора гидротурбины (измеряется с помощью электронного цифрового частотомера, работающего в режиме измерения числа оборотов);
- крутящим моментом на валу турбины $M_{кр}$ (измеряется с помощью электронного динамометра, чувствительность динамометра с весовым устройством рычажного типа равна 10 г);
- углом разворота лопастей рабочего колеса;
- величиной открытия направляющего аппарата.

С появлением нового оборудования на стенде появилась возможность снимать данные с большей степенью точности, чем ранее и подключить компьютер для обработки полученных результатов. Восстановление данного стенда имеет существенное значение в качественном обучении студентов и дает возможность проведения демонстрационных и учебных лабораторных работ, а так же научных испытаний.