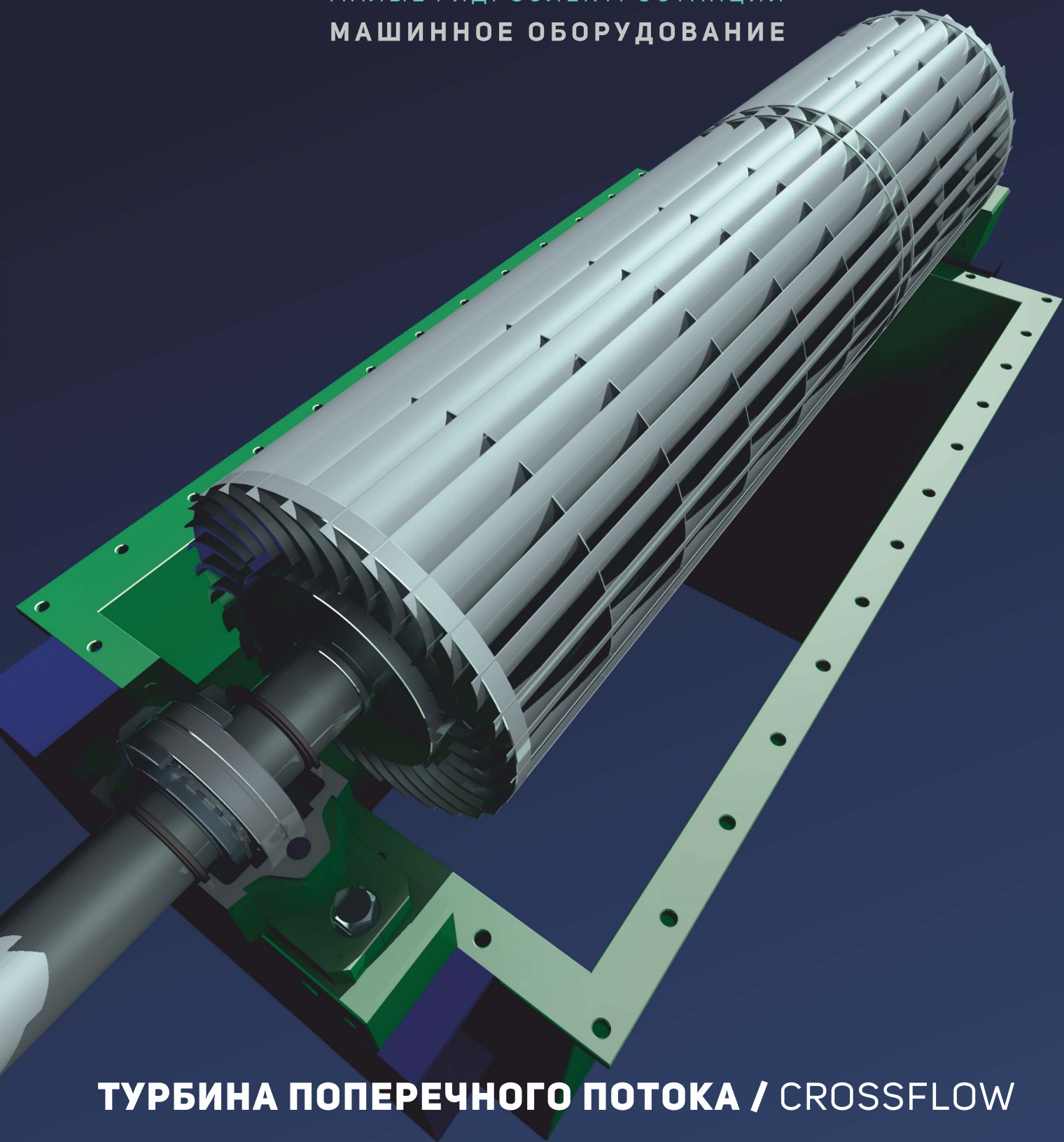


МАЛЫЕ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ
МАШИНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

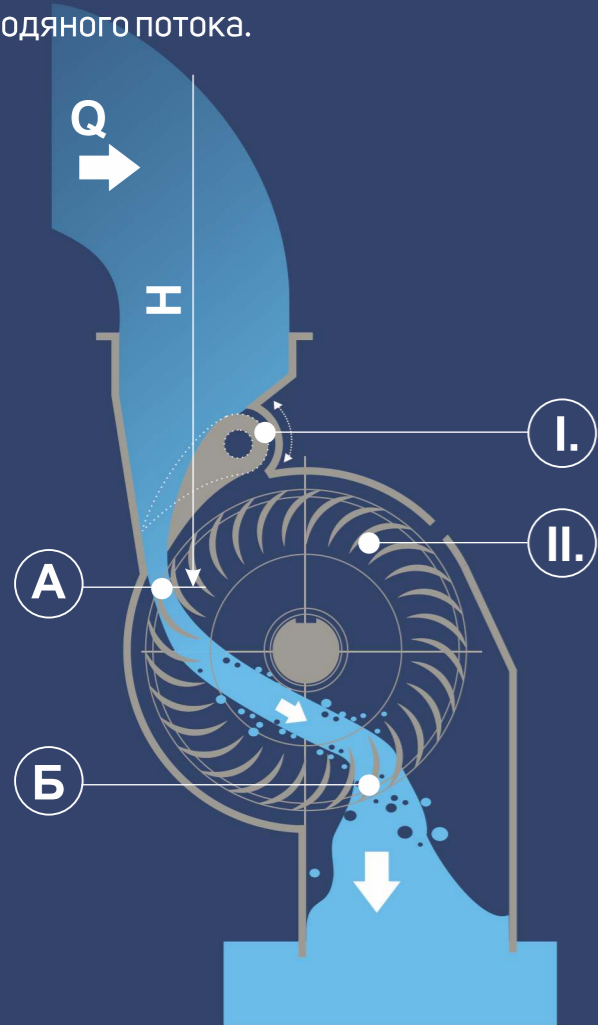


ТУРБИНА ПОПЕРЕЧНОГО ПОТОКА / CROSSFLOW



ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
Интернет: www.tisys.ru www.tisys.kz www.tisys.by www.tesec.ru www.ти-системс.рф
Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, (925) 5007155, 54, 65 Эл. почта: info@tisys.ru info@tisys.kz info@tisys.by

Турбина поперечного потока (турбина Банки-Митчелла или камерная проточная турбина Crossflow) представляет собой ключевой агрегат малой ГЭС, преобразующий энергию водных масс в электроэнергию. Количество вырабатываемой энергии, как в любой ГЭС, напрямую зависит от высоты напора H и расхода воды Q водяного потока.



Эффективная располагаемая высота напора 5 - 150 [м]
 Рекомендуемая высота напора, не менее 5 [м]

Эффективный располагаемый расход 50 - 7500 [л.с.]
 Рекомендуемый расход, не менее 50 [л.с.]
 Располагаемый расход, не более 9000 [л.с.]

Максимальный КПД:

Турбина со всасывающей трубой (при H_b менее 35 м) 84%
 Турбина без всасывающей трубы (при H_b более 35 м) 87%

Для мощностей от 5 кВт до 3 МВт

Конструкция турбины

Особенность турбины поперечного потока заключается в двукратном прохождении потока воды через ротор турбины. В первой секции (А) вода перед попаданием в турбину направляется по касательной к лопаткам, попадая вовнутрь ротора. На этом этапе происходит отдача приблизительно 79% кинетической энергии. После попадания вовнутрь турбины поток выходит наружу через нижние лопатки (Б). На нижних лопатках происходит отдача оставшегося 21% энергии потока. Техническое решение турбины предусматривает отличную регулировку мощности в диапазоне от 10 до 100% Q_i и широкий диапазон применимости.

Турбина позволяет установить напорные регулировочные клапана под разным углом. Стандартно принят угол 24°. В случаях, когда параметры подводящей трубы способствуют возникновению сильного гидравлического удара, значительно превышающего величину H_b , угол можно уменьшить вплоть до 18°. Такая мера, параллельно с расширением ротора турбины, позволяет, при сохранении пропускной способности, минимизировать резкие гидравлические удары. Благодаря этому турбина поперечного потока отлично подходит для эксплуатации в составе водопроводных сетей.

I. Регулировка расхода

Высокий КПД турбины достигается в диапазоне от 15% до 100% установленного расхода. Для этого входная полость разбита на две секции в соотношении 1/3 к 2/3 с двумя индивидуально регулируемые клапанами. Клапана открываются и закрываются в зависимости от текущего расхода воды. Механизм управления клапана расположен на боковинах турбины и состоит из регулировочного вала, гидравлического цилиндра или сервопривода, консолей и противовесов.

II. Ротор

Конструкция ротора турбины представляет собой горизонтальный вал с наружными параллельными дисками, на котором установлен венец фасонных лопаток. В точке раздела секций лопатки усилены опорными дисками. Посадка подшипников вала располагается вне затопляемой полости турбины, что исключает непосредственный контакт воды и смазки и последующее загрязнение.

Кинетическая энергия преобразуется лопатками во вращательное движение вала, которое затем при помощи остальных механизмов (ременной передачи, редуктора) передаётся генератору.

Корпус турбины

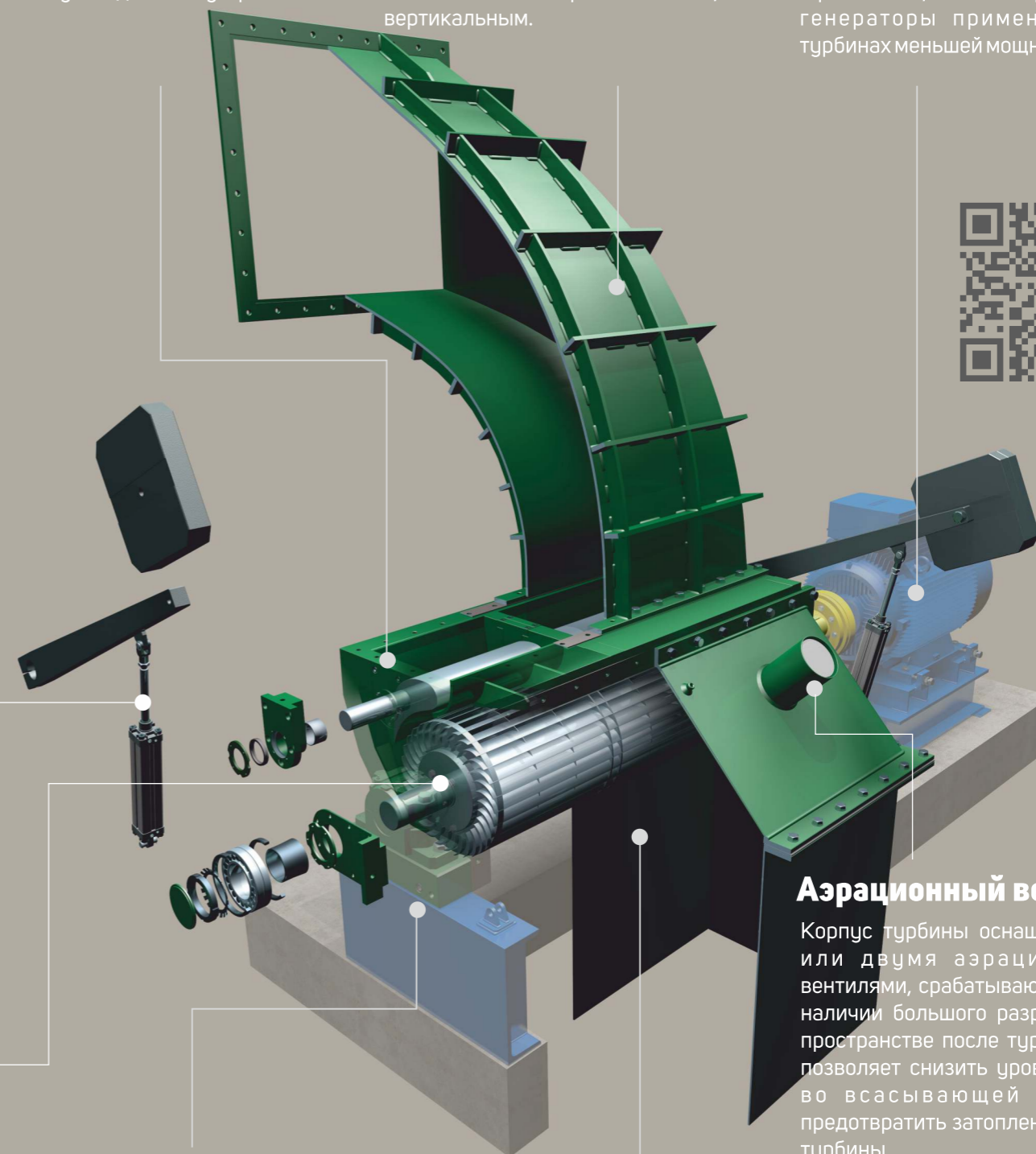
Прочная сварная конструкция имеет, главным образом, несущую функцию, герметизирует и стыкует отдельные устройства.

Напуск

Напуск соединяет турбину с подводной трубой, замедляет и направляет поток воды на входе в турбину. Может быть как горизонтальным, так и вертикальным.

Генератор

В турбинах поперечного потока применяются как асинхронные, так и синхронные генераторы. Как правило, асинхронные генераторы применяются в турбинах меньшей мощности.



Азрационный вентиль

Корпус турбины оснащён одним или двумя азрационными вентилями, срабатывающими при наличии большого разрежения в пространстве после турбины, что позволяет снизить уровень воды во всасывающей трубе и предотвратить затопление ротора турбины.

Нижнее строение

Строительная часть ГЭС представляет собой монолитную бетонную конструкцию, сооруженную под размеры машзала с анкерными элементами крепления отдельных устройств.

Отсасывающая труба

Всасывающая труба расположена с выпускной стороны турбины под уровнем нижних вод. Столбец вытекающей жидкости внутри трубы создаёт разрежение на выходной стороне турбины, увеличивая тем самым на длину трубы величину располагаемой высоты напора. Поскольку в принципе турбина является свободоструйной, то КПД всасывающей трубы весьма небольшой. Поэтому при большой высоте напора (порядка $H_b=35$ м), применяются турбины без всасывающей трубы, с выводом выпускной трубы под уровень нижних вод. Общий КПД турбины данного типа получается на 3-4% выше, чем КПД турбины со всасывающей трубой.

ДИАГРАММА КПД ДВУХСЕКЦИОННОЙ ТУРБИНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАСХОДА

