

Результаты термического разложения древесной щепы и опилок.

Порода щепы и опилок	Выход от массы абсолютно сухой щепы и опилок, %			
	всего смол (отстойной и нелетучей растворимой)		всего уксусной кислоты	
	1 ^х	2 ^х	1 ^х	2 ^х
Хвойная древесина (ель, сосна)	12,5	14,2	4,5	6,0
Лиственная (берёза, осина)	13,8	15,7	5,5	7,1

1^х - из щепы; 2^х - из опилок.

Из данных таблицы следует, что из опилок при термическом разложении больше получается смолы и уксусной кислоты, чем из щепы. На выход смолы и уксусной кислоты при термолитизе щепы и опилок также влияет порода древесины.

Полученные нами результаты по термолитизу древесины и её отходов также показывают, что выход газа из отходов леса больше, чем из стволовой древесины (95 и 82 литра/кг на абсолютно сухое сырьё соответственно), а из костры льна 73 литра/кг соответственно. Выход летучих кислот и растворимой смолы из древесины хвойных и лиственных пород больше, чем из лесосечных отходов. Понижение выходов летучей кислоты и растворимой смолы из отходов леса можно объяснить тем, что в них удельное количество коры в древесине больше, чем в стволовой.

Экономический расчёт показывает, что более целесообразно перерабатывать отходы леса лесозаготовительных предприятий и костру льна для получения газа, уксусной кислоты и смол, имеющих практическое значение. При этом выход смолы составляет 250-280 кг из одного плотного м³ газифицируемой древесины, а получаемый газ можно использовать для отопления помещений жилых домов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богатов Б.А., Мелешко В.К., Зарембо В.И. Управление запасами торфяных брикетов. //Торфяная промышленность. - 1984. -с.24-27.
2. Карпунин И.И., Казакевич П.П. Перспективные технологии производства костровых и древеснокостровых плит. Мн. Ин-т энергетки.-2005.-71с.
3. Карпунин И.И., Казакевич П.П. Перспективные технологии производства костровых и древеснокостровых плит. Мн.-2005.-72с.
4. Цацка Э.М. Берёзовые лесосечные отходы как сырьё для термического разложения. Труды ЛТА. Проблемы использования лесосечных отходов. Л.- 1955. -с.97-102.

УДК 621.694.3

ПРИМЕНЕНИЕ ВОДОСТРУЙНЫХ ЭЖЕКТОРОВ В ГИДРОЭНЕРГЕТИКЕ

Кравцов А.М., канд. техн. наук, Шахрай Д.С., Родевич А.Т.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время для откачки дренажных вод из нижнего блока здания ГЭС, а также осушения турбинного тракта в период осмотра и ремонта агрегатов используют установки с лопастными насосами. Однако, в условиях эксплуатации ГЭС, применяемые насосные системы обладают существенными недостатками. Так, например, опыт эксплуатации большого количества действующих ГЭС выявил следующие недостатки [1]:

- необходимость размещения насосов в помещениях, расположенных значительно ниже уровня нижнего бьефа, создает реальную опасность из затондения.

- в помещениях насосных установок отсутствует специальная принудительная вентиляция. Естественная вентиляция через различные монтажные проемы, лестничные клетки и т.д. недостаточна для нормальной эксплуатации оборудования, особенно электрического;

- горизонтальные насосы оборудованы электродвигателями, не имеющими влагостойкой изоляции, что требует значительных затрат электроэнергии для подогрева и сушки их перед пуском;

- применение погружных насосов ограничивается необходимостью значительного их заглубления под уровень откачиваемой воды.

Перспективным направлением улучшения работы откачивающих систем является использование насосных установок с водоструйными эжекторами, которые избавлены от вышеперечисленных недостатков, а также обладают рядом преимуществ: отсутствие подвижных частей, простота конструкции, малые габариты, возможность перекачки жидкостей с большим содержанием твердых примесей и т.д. Основным недостатком эжекторов вплоть до недавнего времени считали низкий КПД. Однако в научно-технической литературе [2, 3] имеются сведения о том, что КПД струйных устройств может быть повышен до 40 % и более путем конструктивных новшеств при их разработке. Такие усовершенствования достигаются за счет правильно выбранных диаметров сопел и горловин, правильно назначенных длин смешивающих горловин и т.д. Вторым существенным недостатком эжекторов является неустойчивая их работа при значительных противонапорах. Это связано с несовершенством конструкции эжекторов вследствие недостаточной исследованности процессов, происходящих в эжекторах, и, в частности, процесса разрушения струи в камере смешения и факторов, влияющих на него.

Для работы водоструйного эжектора (рис.1) необходимо создать высокоскоростной поток воды (рабочий поток), кинетическая энергия которого используется для подсоса и перемещения пассивного среды. Пассивной средой может быть не только вода, но также газ или гидросмесь.

При работе эжектора (рис.1) струя рабочего потока, приобретая в сужающем устройстве 2 большую скорость, входит в горловину 5, где при взаимодействии поверхности струи рабочего потока с пассивной средой происходит их взаимное смешение и перемещение. При этом в приемной камере 3 на входе в горловину возникает вакуумметрическое давление. Под действием разности атмосферного и вакуумметрического давлений новые порции пассивной среды через всасывающий патрубок 4 поступают в эжектор, где также увлекаются высокоскоростным потоком и так далее.

В зависимости от назначения эжектора и эксплуатационных условий рабочий напор может создаваться двумя способами:

- разностью отметок уровней воды в верхнем и нижнем бьефах (рис.2-а). Такая система называется самотечная. В этом случае отпадает необходимость использования насоса;

- лопастным насосом (рис.2-б). Такая система называется насосной. В этом случае лопастный насос может устанавливаться в незатопляемом удобном для обслуживания и эксплуатации помещении на отметке значительно превышающей уровень откачиваемой воды.

К основным конструктивным параметрам струйных аппаратов, прежде всего, относятся форма и вид сопла. Ранее в конструкциях водоструйных эжекторов сопло выполнялось в виде коноидальной насадки. Как известно такие насадки обеспечивают высокие значения коэффициента расхода (до 0,994). Однако в последующем из-за сложности изготовления коноидальные насадки были заменены коническими сходящими насадками с небольшим цилиндрическим участком на выходе. Угол конусности таких насадок составляет около 13° , длина цилиндрического участка на выходе не более $(0,7 \dots 0,8)d_c$, а коэффициент расхода 0,93-0,97. Сопло такой формы также достаточно сложно в изготовлении и требует точного расчета всех размеров, в то время как методики расчетов струйных аппаратов до сих пор

весьма несовершенны. Следует отметить также, что эффективность работы водоструйного эжектора существенно зависит от ряда технологических и конструктивных параметров элементов гидравлической схемы (напора и расхода рабочего потока, длин водоподводящих труб и местных сопротивлений трубопровода, геометрической высоты подъема воды и т.д.). В свою очередь указанные параметры могут изменяться как при наладке, так и при эксплуатации оборудования. Поэтому целесообразно проведение исследований, направленных на повышение технологичности гидроструйных устройств в первую очередь за счет применения сопел более простых форм. Имеются результаты исследований [4], которые показывают, что самым рациональным видом сопла является диафрагма с одним отверстием и прямоугольными кромками. Это доказывает, что при работе струйных аппаратов происходят сложные многофакторные явления, и коэффициент расхода сопла является определяющим, но не единственным параметром, влияющим на эффективность работы водоструйного эжектора. Кроме того, для повышения надежности работы и расширения пределов использования водоструйных эжекторов необходимо провести исследования для изучения факторов, влияющих на процесс разрушения струи и разработку новых конструкций эжекторов для работы в условиях большого противодавления.

Выводы. Опыт эксплуатации свидетельствует о перспективности использования водоструйных эжекторов в насосных системах ГЭС. С учетом имеющихся результатов исследований струйных аппаратов представляется целесообразным продолжить исследования с целью увеличения КПД, расширения пределов использования и создания усовершенствованных конструкций водоструйных эжекторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Неминский М.Л. Применение эжекторов в гидротехнических сооружениях. — М.: Энергоатомиздат, 1985. — 96 с.
2. Лямаев Б.Ф. Гидроструйные насосы и установки. — Л.: Машиностроение, 1988. — 278 с.
3. Соколов Е.Я., Зингер Н.М. Струйные аппараты. — М.: Энергоатомиздат, 1989. — 351 с.
4. Кравцов, А.М. Гидромеханические процессы в технологиях очистки нефтесодержащих сточных вод: дис. ... канд. тех. наук: 05.23.04 / А.М. Кравцов. — Минск, 2007. — 164 л.

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПОТЕНЦИАЛА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Кундас С. П. д. т. н., профессор, Тонконогов Б. А. к. т. н., доцент, Смирнов П. А.,
Нехайчик В. А.

*Учреждение образования «Международный государственный экологический
университет имени А. Д. Сахарова»
г. Минск, Республика Беларусь*

При решении стоящих перед Республикой Беларусь задач по выполнению Директивы № 3 достаточно актуальной и перспективной является проблема автоматизации расчетов при оценке рационального использования дорогостоящих природных ресурсов и освоении возобновляемых (альтернативных) источников энергии (ВИЭ). Для практической реализации этого направления разработана информационно-аналитическая система (ИАС) оценки эффективности использования потенциала ВИЭ применительно к Дзержинскому району Минской области. ИАС технически реализована в виде полнофункционального ресурса сети Internet, состоящего из:

- информационной серверной базы данных (БД) потенциала, типового оборудования и технологического оснащения ВИЭ;