



На современном этапе проблема подачи воздуха для аэрации на сооружениях биологической очистки сточных вод рассматривается более широко, чем 10-15 лет назад. Для достижения необходимого уровня очистки недостаточно просто нагнетать воздух в аэротенк. Важно достигнуть оптимального содержания растворенного кислорода для максимально эффективной работы микроорганизмов активного ила. Ну и в дополнение ко всему, над руководителем структурного подразделения ЖХХ, либо водоканала, висит «дамоклов меч» в виде оплаты все возрастающих тарифов за потребленную энергоэнергию. Попробуем проанализировать и кратко изложить подходы к решению данной проблемы и применяемой для этого техники, обсудив сложившуюся ситуацию с директором УП «НАЛИБА», официальным дилером фирмы BUSCH в Республике Беларусь Тананко Андреем Васильевичем.

Ротационные воздухоподушки: анализ эффективности

ИВАН РЫБАЛКО

– В СССР турбовоздуходувки серии ТВ различной мощности производили несколько предприятий. Наиболее распространенными были и остаются на сегодняшний день в системе жилищно-коммунальных хозяйств ТВ-80-1,6; ТВ-175-1,6 и др. С точки зрения надежности и длительности сроков эксплуатации до капитального ремонта нареканий к данному виду нагнетательной техники нет. В номинальной режиме (6000 м³/час и 10000 м³/час) работают устойчиво и без особых проблем.

– Действительно, особых проблем с эксплуатацией серии ТВ не возникало, однако в последнее время объемы стоков, поступающих на очистку, снижаются и важно иметь возможность регулирования количества воздуха, подаваемого на аэрацию. В Республике Беларусь несколько раз предпринимались попытки решить это за счет установки на электропривод преобразователя частоты тока (ПЧТ), но при частоте 47 Гц и ниже происходит обвал рабочих характеристик ТВ, падает давление, ухудшается аэрация и не работает эрлифт.

Таким образом, при известных плюсах данной техники (стабильности номинальных характеристик и надежности в эксплуатации), воздухоподушки серии ТВ не поддаются частотному регулированию, к

тому же энергоемкость ТВ в номинальных режимах чрезвычайно высока. – В период с 1999 по 2006 г.г. для замены вышедших из строя, а также для реконструкции имеющихся или строительства новых воздухоподушек станций и/или сооружений биологической очистки сточных вод закупались ротационные воздухоподушки различных заводов-изготовителей. Расскажите об этом, пожалуйста, более подробно.

– Этот вид воздухоподушек отличается от серии ТВ более высоким КПД, соответственно более низким энергопотреблением. Для примера: ТВ-80-1,6 имеет э/двигатель 160 кВт, а аналогичная ротационная воздухоподушка – 132 кВт.

На первоначальном этапе производились закупки воздухоподушек производства Украины г. Мелитополь (серия ЗАФ) и Литовской республики (серия VF). Затем на рынке РБ появились представители иностранных (Европейских) производителей. Установлены и неплохо себя зарекомендовали себя воздухоподушки Lotos (Чехия) и Kaser (Германия). С 2003 года на рынке очень активно работает представитель фирмы Busch (Германия). Воздухоподушки Busch уже эксплуатируются на Барановичском водоканале, ЖХХ г. Лунинец, Каменецком ЖХХ, ЖХХ Свислочь и др.

– Тут хотелось бы отметить, что Мелитопольские воздухоподушки постепенно перестали закупаться по причине низкого качества. Ресурс ЗАФ составляет всего 1,5-2 года! Литовские воздухоподушки более надежные, но номинальная производительность не превышает 2000 м³/час, что затрудняет выбор оптимального варианта. А как обстоят дела с другими производителями?

– Ротационные воздухоподушки немецкого производства выпускаются в диапазоне от 60 до 11000 м³/час и рабочим давлением до 1 избыточной атмосферы (с шагом 0,1 атм.). Самое главное достоинство по сравнению с серийной ТВ – это возможность регулирования количества подаваемого на аэрацию воздуха с помощью ПЧТ в диапазоне от 60 до 100% без потерь рабочего давления. Представителем фирмы Busch проводились испытания на очистных сооружениях Витебской биофабрики, в результате которых специалисты смогли убедиться в результативности применения ПЧТ. В 2007 году установлены и успешно эксплуатируются воздухоподушки, оборудованные ПЧТ в Дзержинском ЖХХ и ЖХХ г. Вилейка. Еще очень важное преимущество ротационных воздухоподушек – отсутствие необходимости циркуляции воды на охлаждение подшипников и цир-



куляции масла для охлаждения рабочего колеса. Стоимость данных воздухоподушек (европейского производства) соизмерима со стоимостью ТВ, которые продолжает изредка под заказ изготавливать Брянский ремонтно-механический завод и предприятие «Чирчикмаш» в Узбекистане. При установке дополнительного оборудования возможно интегрировать воздухоподушки в АСУ процессом очистки сточных вод.

Итак, конструкция ротационных воздухоподушек позволяет значительно снизить энергопотребление, применить преобразователь частоты тока для регулирования потока воздуха от 60 до 100%. Как итог – эксплуатационные расходы очень незначительны.

– Иностранные производители нагнетательной техники находятся в постоянном поиске энергосберегающих технологий, в том числе и в сфере очистки сточных вод.

– Разработаны и запущены в серийное производство центробежные воздухоподушки с частотой вращения вала турбины 15000 об/мин. Крутящий момент электродвигателя передается на вал и увеличивает скорость вращения с помощью редуктора. Для охлаждения рабочего пространства ротора циркулирует масло, которое поступает на охлаждающий радиатор и затем снова в рабочую полость ротора. Такая конструкция позволила снизить номинальную мощность э/двигателя по сравнению с ротационными воздухоподушками на 10–15%. Главное достоинство такой техники – регулирование потока воздуха, подаваемого на аэрацию в диапазоне от 20 до 100%. Для поддержания рабочего давления (напора) воздуха при таком регулировании предусмотрены лопатки диффузора с сервомоторами, а также изменяющееся сечение патрубка всасывания. Как правило, данные воздухоподушки поставляются с шкафом управления, который позволяет подключать воздухоподушку к автоматизированным системам управления (АСУ).

– На рынке Республики Беларусь присутствуют представители иностранных (европейских) производителей, чья продукция уже установлена на нескольких водоканалах республики и успешно эксплуатируется. Как Вы можете охарактеризовать данное оборудование?

– Среди недостатков оборудования европейских производителей можно

отметить сложность конструкции и значительные эксплуатационные расходы. Американская компания Gardner Denver разработала простую и надежную конструкцию центробежной воздухоподушки. При схожести рабочих характеристик по напору и производительности, у этих воздухоподушек есть ряд существенных преимуществ. Рабочая часть воздухоподушки является многоступенчатой турбиной с прямым приводом через муфту на электродвигатель. Частота вращения турбины – не более 3000 об/мин. Соответственно не требуется охлаждение ротора турбины, не требуется обеспечивать циркуляцию и охлаждение масла. Конструкция турбины позволяет регулировать объем подаваемого воздуха в диапазоне от 30 до 100%.

Подключение к АСУ – без проблем. Цена за единицу оборудования, даже с учетом транспортных расходов, вполне приемлема.

У центробежных воздухоподушек есть один общий недостаток – высокая стоимость, длительные сроки изготовления. К примеру, воздухоподушку HV-Turbo производительно 12000 м³/час изготавливают 8 месяцев. А крайне высокая стоимость оборудования влечет за собой столь же высокую стоимость запасных частей и расходных материалов.

В итоге, конструкция центробежных воздухоподушек позволяет снизить стоимость 1м³ воздуха, подаваемого на аэрацию. Среди недостатков – высокая цена оборудования и значительные затраты в процессе эксплуатации.

Выводы и рекомендации

Экономически целесообразно заменить воздухоподушки серии ТВ на современные, экономичные, позволяющие в автоматическом режиме регулировать количество воздуха, подаваемого на аэрацию.

На сооружениях биологической очистки сточных вод 40000 м³/сутки и менее рекомендуется установка ротационных воздухоподушек европейского производства с частотным преобразователем.

На очистных сооружениях областных центров и крупных промышленных предприятий (объем стоков более 40000 м³/сутки) оправдан применение центробежных воздухоподушечных агрегатов. При принятии решения о покупке обязательно учитывать первоначальную стоимость оборудования, а также стоимость расходных материалов в течение как минимум 5 лет эксплуатации.



УП «НАЛИБА»

официальный представитель фирмы BUSCH в Республике Беларусь

г. Минск, ул. Филатова 12-102,
тел/факс: (017) 296-04-48, тел: (017) 235-69-66
e-mail: info@vacuum.by