

Профессиональный сервис для оборудования обезвоживания осадка – основа долгой и эффективной эксплуатации



Современный сервис сложного оборудования включает пусконаладочные работы, гарантийное и постгарантийное обслуживание, мониторинг, модернизацию, ремонт и восстановление. Существуют инновационные решения технической поддержки от поставщиков оборудования, позволяющие увеличить безремонтный интервал, повысить эффективность работы и оптимизировать затраты на эксплуатацию.

Описаны IoT-сервисы и виды ремонтных работ, проводимых на декантерах, осуществляемые в сервисном центре Альфа Лаваль на территории России.

Механическое обезвоживание осадков сточных вод – самая технически насыщенная часть технологии очистных сооружений¹. Наиболее эффективным оборудованием для механического обезвоживания являются декантеры, на долю которых сейчас приходится большая часть (по производительности) отраслевого рынка.

ПРЕИМУЩЕСТВА САМОГО СОВРЕМЕННОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЕКАНТЕРОВ

Статья «Новейшие разработки Альфа Лаваль в области обезвоживания осадка на декантерных центрифугах: экономический и технический аспект» // Журнал НДТ. 2020. № 3. С. 33–39.

Публикация находится в открытом доступе на сайте: [НДТ-ИНФО.РФ](http://ndt-info.ru)

Даже самые современные и продуманные решения могут оказаться бесполезными при небрежении к вопросам сервисного сопровождения оборудования. И наоборот, профессиональная техническая поддержка способна раскрыть весь потенциал оборудования, увеличить срок службы, а также снизить стоимость его владения.

Современный сервис сложного оборудования состоит из пяти основных блоков:

- пусконаладочные работы;
- гарантийное и постгарантийное обслуживание;
- мониторинг;
- модернизация;
- ремонт и восстановление оборудования.

Пусконаладочные работы, регулярное техническое обслуживание – традиционные, знакомые любому потребителю виды сервиса. В постгарантийный период оборудование полностью переходит в ведение и ответственность эксплуатационных служб пользователя и, к сожалению, далеко не всегда, особенно в коммунальном хозяй-

стве, удается обеспечить надлежащий уровень эксплуатации и обслуживания.

Трудности в прогнозировании срока службы основных узлов оборудования подталкивают организации к поиску систем мониторинга состояния оборудования. В этом случае, предприятия либо покупают дорогостоящую диагностическую технику, либо пользуются услугами сторонних компаний.

Многие эксплуатирующие организации интересуются инновационными решениями технической поддержки от поставщиков оборудования. Пристальное внимание со стороны производителей оборудования вызывает набирающая популярность концепция IoT («Интернет вещей»), которая на базе информационных технологий позволяет объединять оборудование, датчики и аналитические системы в одну компьютерную сеть. Эта концепция открывает совершенно новые возможности для повышения эффективности производственных процессов и приносит ощутимую пользу заказчикам.

Компания Альфа Лаваль принимает активное участие в развитии этой концепции, выделяя значительные средства на инновационные разработки, и уже готова предоставлять свои новейшие технологии. Благодаря IoT-сервисам для очистных сооружений заказчики могут сократить затраты на обслуживание и эксплуатацию, повысить надежность и общую эффективность оборудования. IoT-сервисы для декантеров Альфа Лаваль направлены на решение следующих задач:

- удаленная поддержка и мониторинг;
- калькулятор затрат;
- система ConditionAlert™;
- поддержание постоянной нагрузки декантера по твердым частицам и адаптивный расход флокулянта.

Рассмотрим более детально каждую группу IoT-сервисов.

Удаленная поддержка и мониторинг. При реализации этого сервиса декантерная центрифуга будет подключена к системе мониторинга Альфа Лаваль через веб-соединение.

¹ Возможно, уступающая только редко пока применяемым в России процессам обработки осадка, таким, как сушка и сжигание.

Сетевой интерфейс позволяет анализировать технические данные, что упрощает оценку производительности декантеров и помогает оптимизировать их работу. При этом аварийные сигналы опционально могут передаваться в виде SMS-сообщений или по электронной почте. С помощью системы удаленной поддержки и мониторинга сервисные инженеры компании могут дистанционно получать и анализировать тренды рабочих параметров центрифуг. Это позволяет получать более полную картину о работе декантерной центрифуги, а также минимизировать время, необходимое для диагностики возможных проблем.

Преимуществами этого уровня сервиса являются:

- быстрая и точная диагностика, производимая опытными специалистами Альфа Лаваль на основе технических данных о работе оборудования, получаемых через удаленный доступ;
- скорейшее восстановление работоспособности оборудования после устранения неисправностей.

Калькулятор затрат. Этот компонент системы удаленной поддержки и мониторинга, который помогает оптимизировать эксплуатационные затраты. Алгоритмы калькулятора затрат позволяют в режиме реального времени подсчитывать эксплуатационные затраты на основе оперативных данных о работе оборудования с учетом таких факторов, как цена на флокулянты и стоимость электроэнергии. Калькулятор затрат дает возможность оценить экономический эффект различных действий, тем самым повышает уровень информированности персонала. Этот сервис моделирует прогнозное (не постфактум) представление о том, как различные настройки декантера могут повлиять на уровень затрат, и помогает снизить уровень эксплуатационных расходов за счет оптимальных настроек режимов работы декантера. Получившаяся модель работы декантера, в короткой перспективе, может помочь более точно прогнозировать расход флокулянта, а в длительной перспективе – использовать лучшие практики эксплуатации декантеров на различных производственных участках.

ConditionAlert™ (предупреждение о состоянии). Это система диагностического контроля декантерной центрифуги Альфа Лаваль. Комплект датчиков отслеживает состояние критически важных компонентов декантера. Данные передаются на центральный сервер для анализа. При обнаружении каких-либо отклонений система оповещает о них сервисных инженеров Альфа Лаваль. Проанализировав тренды работы основных узлов, они могут помочь выявить причины отклонений, а также обсудить вопросы проведения профилактического обслуживания, что позволит минимизировать риски серьезных проблем в будущем.

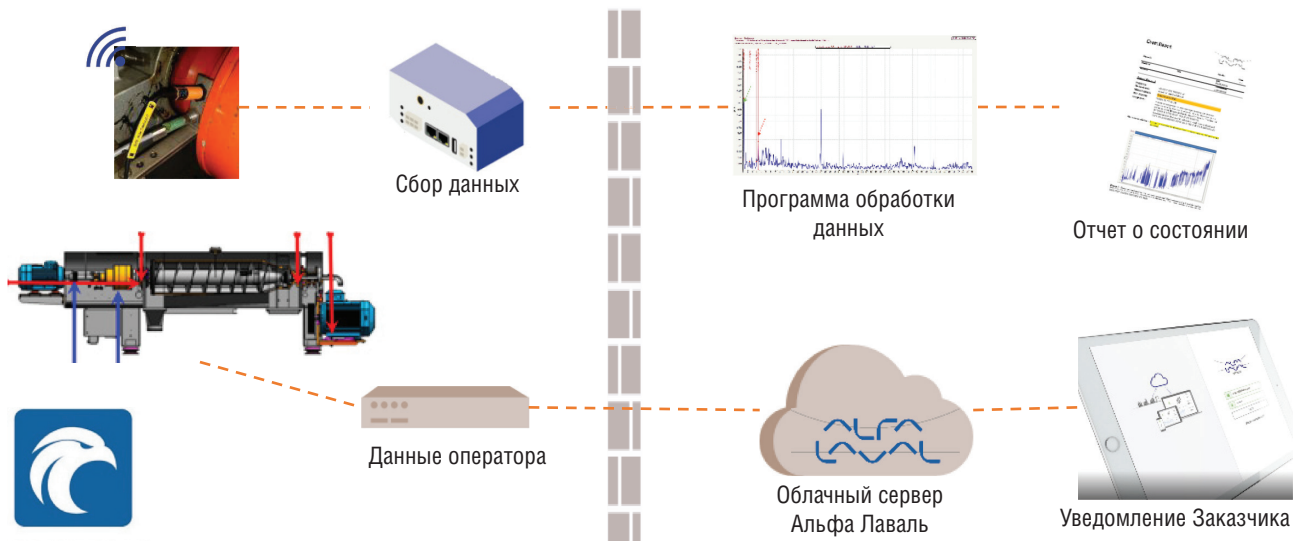
Таким образом, система ConditionAlert™ позволяет оценить необходимость проведения предупредительных работ и оптимизировать межсервисный интервал. В большинстве случаев за счет его увеличения система позволяет одновременно уменьшить затраты на обслуживание без снижения эксплуатационной надежности оборудования.

В настоящее время становится востребованным сетевой сервис по дистанционному управлению декантером. Данная услуга работает с двумя видами настроек, в зависимости от поставленной задачи:

1. Поддержание заданной массовой нагрузки по взвешенным веществам (сыхому веществу) при постоянном расходе флокулянта.
2. Адаптивный расход флокулянта при изменяющейся нагрузке по сухому веществу.

В принципе, эти режимы реализуемы и на местном АРМ/контроллере, однако, использование сетевого решения удешевляет их применение. Оба режима предусматривают измерение концентрации взвешенных веществ в потоке подаваемого осадка и его расхода.

В первом режиме система поддерживает заданную нагрузку по взвешенным веществам за счет изменения расхода подаваемого осадка. В результате этого массовая нагрузка по ним остается постоянной, и расход подаваемого раствора флокулянта остается неизменным. Первый режим оптимален при наличии запаса по необходимому времени работы оборудования.



Во втором режиме постоянным поддерживается расход подаваемого осадка, система корректирует подачу раствора флокулянта в зависимости от концентрации взвешенных веществ.

В результате применения каждого из режимов оптимизируется процесс обезвоживания и потребление флокулянта.

Описанные сетевые Интернет-сервисы Альфа Лаваль доступны в рамках Сервисного соглашения. Сервисный договор компании Альфа Лаваль – «конструктор», позволяющий выбрать из обширного перечня услуг сервисные продукты, необходимые пользователю оборудования. Договор может быть заключен как одновременно с договором поставки основного оборудования, так и позднее. Он включает три составляющие: договор купли-продажи необходимых ЗиП, услуги сервисных инженеров на объекте заказчика, услуги Сервисного центра.

Работа по договору предполагает наличие сервисного регламента, на основе которого проводится предварительная оценка стоимости годового или многолетнего обслуживания для целей бюджетирования. Под регламентные работы закупаются и держатся на складе все необходимые запчасти. При этом приобретаются потребителем они непосредственно в период использования. Важно, что сервисный договор не предус-

матривает никаких абонентских плат и прочих затрат, не связанных непосредственно с обслуживанием.

Скорость реакции на срочный вызов (время с момента получения запроса на выезд до появления инженера на предприятии заказчика) по сервисному договору установлена не более 60 часов.

Важно заметить, что осадки коммунальных, а также многих других видов сточных вод являются абразивными (в том числе и потому, что удаление песка на многих очистных сооружениях осуществляется недостаточно хорошо). Лучше не дожидаться аварийного выхода оборудования из строя из-за износа: регулярное профилактическое обслуживание обеспечивает максимально возможный уровень эксплуатационных характеристик и минимизирует риск внеплановых остановок производства.

Загрязнение, вибрация, износ вызывают постепенное снижение эффективности и производительности работы. Наступает момент, когда оборудование нуждается в восстановительном заводском ремонте. В этой ситуации чрезвычайно важную роль играет возможность производителя осуществить ремонт/восстановление оборудования на территории России, потому что временный вывоз оборудования за границу на ремонт – не только дорогостоящая, но и сложная процедура.

Единственной компанией-производителем центробежных декантеров, имеющей полноценный Сервисный центр, способный осуществлять любой их ремонт на территории России, является Альфа Лаваль. Это обстоятельство во многом определяется тем, что компания, в отличие от других производителей декантеров, является многопрофильной, работает в области промышленного теплообменного оборудования, в целом находящего более широкое применение, чем декантеры любых предназначений.



Пласти́нчатый теплообменник: до и после восстановления в Сервисном центре Альфа Лаваль

Широкий профиль компании сформировал основу для создания в подмосковном городе Королеве в 1993 г. дочернего предприятия АО «Альфа Лаваль Поток». Сервисная служба в России существует с момента основания компании и состоит из двух подразделений:

- полевая сервисная служба – осуществляет пуско-наладку, инспекцию, сервисное обслуживание и устранение неполадок всего спектра оборудования на территории заказчика;

- сервисный центр – осуществляет инспекцию, дефектоскопию и ремонт пластинчатых и сварных теплообменников, восстановительный и аварийный ремонт как всего спектра оборудования производства Альфа Лаваль, так и других производителей.

Полевая сервисная служба состоит из инженеров, имеющих постоянную локацию в различных городах России. Все сотрудники сервисной службы регулярно проходят обучение и аттестацию Ростехнадзора. Компания имеет сертификаты TUF ISO 9001 и ISO 14001. Рабочие сервисного центра имеют исключительно 5-й и 6-й разряды. Балансировка выполняется инженером. Для работ по мойке оборудования и разборке-сборке теплообменника при пиковых нагрузках, а также для утилизации отходов могут привлекаться специализированные подрядчики, с которыми заключены долговременные партнерские соглашения. Все сотрудники подрядчика проходят предварительное обучение и аттестацию.

Основной задачей сервисного центра является ремонт центробежных сепараторов, декантеров и пластинчатых теплообменников.

СЕПАРАТОР: до и после восстановления в Сервисном центре Альфа Лаваль





РАЗБОРКА КОМПЛЕКТНОГО ДЕКАНТЕРА

В цехе расположены участки:

- сварочный: с оборудованием для сварки в среде инертного газа и плазменного напыления твердосплавного покрытия;



ПРОЦЕСС ПЛАЗМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ ТВЕРДОСПЛАВНОГО ПОКРЫТИЯ НА КРОМКУ ЛОПАСТИ ШНЕКА

ОЧИСТКА И ИНСПЕКЦИЯ КОМПОНЕНТОВ ДЕКАНТЕРА



- механической обработки: со станочным парком, состоящим из сверлильного, заточного, координатно-расточного, малого и большого токарного станков, дающим возможность обработки деталей диаметром до 650 мм и длиной до 3500 мм. Установлен горизонтальный балансировочный станок SCHENCK для динамической балансировки деталей весом до 2000 кг, шириной до 900 мм и длиной до 4 м, а также гидравлический пресс с усилием 40 т.

Балансировка барабанов сепараторов осуществляется на собственной раме сепаратора программно-аппаратным комплексом Vikon.

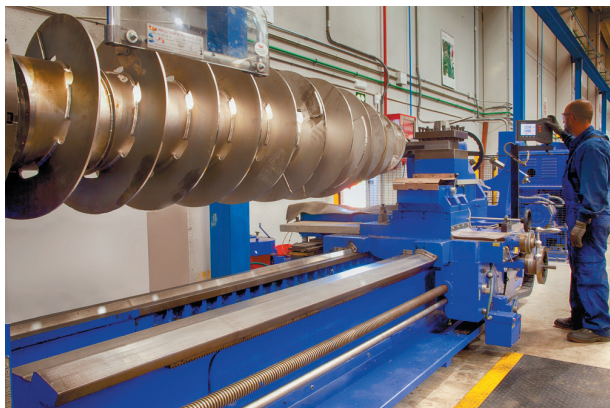
Одной из отличительных особенностей сервиса Альфа Лаваль является то, что не используются полимерные пасты и клеи при восстановлении подшипниковых посадок, а доводятся до состояния нового оборудования наплавкой металла.

- моечный участок: оборудован моечным шкафом высокого давления для мойки пластин, аппаратом высокого давления (до 160 бар) и 4-мя ваннами размером 1000 × 1500 × 3000 мм, позволяющими отмывать твердые отложения погружением в различные виды кислотных и щелочных растворов. Ванны оборудованы системами вытяжной вентиляции, нагрева и циркуляции;

- участок дефектации пластин теплообменников: с приборами для цветовой капиллярной дефектоскопии. Применяется двухцветная дефектоскопия и ультрафиолетовая дефектоскопия;



- участок приклеивания резиновых уплотнений, оборудованный подъемными столами с вытяжной вентиляцией, пистолетами для нанесения клея и печью для термического отверждения клея (размеры выдвижного пода 1500 × 3000 мм);
- участок сборки и тестирования, оборудованный испытательным стендом для тестирования оборудования в работе на воде и прессом для проведения гидроиспытаний давлением до 60 бар;
- аттестованная лаборатория, имеющая тестовый модуль на базе декантера.



ОБРАБОТКА ШНЕКА НА БОЛЬШОМ ТОКАРНОМ СТАНКЕ

С 2009 г. Сервисный центр обслужил и отремонтировал более тысячи теплообменников всех типов, более трехсот единиц сепарационной техники (декантеры и сепараторы).

Витки шнека до и после восстановления

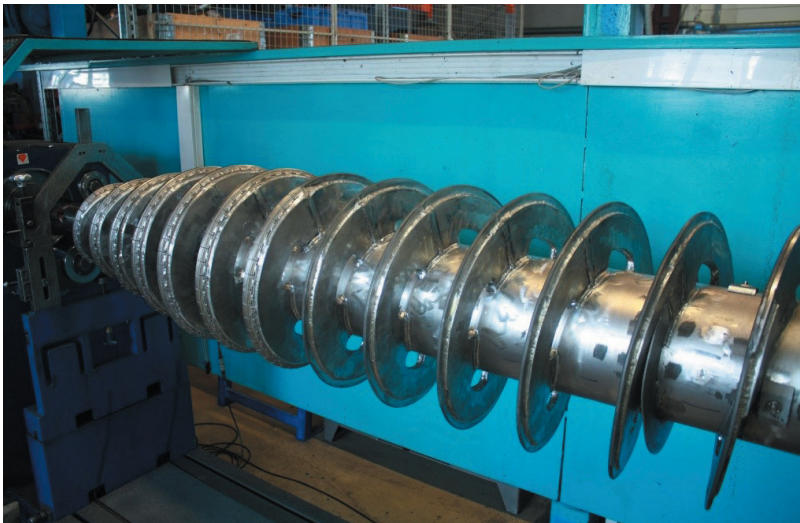


В связи с отсутствием в России сервисных центров других брендов сервисный центр Альфа Лаваль осуществляет ремонт и восстановление оборудования прочих производителей.

Виды работ, проводимых на декантерах: разборка, мойка деталей, визуальная и инструментальная инспекция, утилизация остатков продукта, смазка, обслуживание, замена комплектующих, восстановление шнека, восстановление опорных подшипников, восстановление посадочных мест, наплавка твердосплавных накладок, балансировка, сборка, тестирование.

По завершении восстановительных работ или ремонта заказчик получает подробный отчет, подготовленный сервисным инженером. Этот отчет содержит детальные сведения о проведенном обслуживании и, при необходимости, рекомендации по регулировке оборудования для обеспечения оптимальных характеристик. В отчет также включается перечень рекомендованных к замене деталей и узлов, которые необходимо закупить к следующему сервисному обслуживанию или ремонту.

После обслуживания и необходимого восстановления наши заказчики получают оборудование, сравнимое с состоянием новой единицы. С учетом транспортировки от/к заказчику и наличия запчастей срок самого сложного ремонта не превышает 12 недель, а в экстренных случаях восстановительный ремонт занимает менее недели.



БАЛАНСИРОВКА БАРАБАНА ИЛИ ШНЕКА

Service Centre, Alfa Laval Potok, OAO

Отчет балансировки

Пользователь: Alfa Laval Potok, OAO
 Номер заказа: 652000188

Тип данных

Тип ротора: *
 Последнее изменение: 18.01.2019 12:35
 Установка скорости: 720 rpm

АВС геометрия

Позиция плоскостей коррекции

Расстояние а:	400 mm
Расстояние b:	1700 mm
Расстояние c:	200 mm
Радиус 1	250 mm
Радиус 2	250 mm

ISO 1940-1:2003 расчет

Расчет основан на:	Ступень качества G
Отклонение (+/-) %:	0
Качество балансировки:	G 2,5
масса ротора:	536 kg
Сервисная скорость:	3650 rpm
Расстояние между опорами L:	2300 mm
Расстояние опоры А- центр масс:	1250 mm
Расстояние опоры В- центр масс:	1050 mm

Измерительные результаты, код: 2

наимен. ротора	bowl	Разборот	18.01.2019 / 13:47:39
Активные компенсации	Разборот	725 rpm	
Изменение скорости			
Дисбаланс			
Плоскость коррекции 1	224 g mm	348 °	В допуске
Плоскость коррекции 2	130 g mm	271 °	В допуске
Коррекция			
Плоскость коррекции 1 - Масса (Добавление)	897 mg	168 °	В допуске
Плоскость коррекции 2 - Масса (Добавление)	519 mg	91 °	В допуске

Дата: _____ Подпись: _____ Печать: _____



ФИНАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ОТРЕМОНТИРОВАННОГО БАРАБАНА

Decanter run Test Report

Conveyor Number	Hydraulic No.	Machine Type	1. Test Run □	Machine Number
			2. Test Run □	
Gearbox Number	Gear Type	Pairing Disc	Date-Sign./Production	Date-Sign./Quality

Tested at: rpm Working Speed: rpm Maximum Speed: 1650 rpm

Схема расположения точек замера вибрации.

t₈, °C – температура подшипника с конической стороны барабана (выход твердого осадка).
t₁, °C – температура подшипника с широкой стороны барабана (выход жидкости).
 точки 5, 6 – замер производится на раме в районе места установки датчика вибрации.

Time	Speed	Water Flow	Vibration Measurement: mm/sec (R.M.S.)						Температура подшипников	
			1	2	3	4	5	6	t ₁ , °C	t ₃ , °C

Для сравнения, ремонт на заводе-производителе, расположенном в Европе, с учетом транспортировки и таможенных процедур, займет до 20 недель, при этом затраты на логистику и таможенное оформление могут достигать 30 % стоимости ремонта средней сложности.

Многолетний опыт работы Сервисной службы показывает, что удовлетворенность эксплуатирующего предприятия работой

оборудования достигается через развитие культуры сервиса, которая зависит от степени применения современных технологий удаленного доступа и диагностики, оперативности реагирования на изменение процессов и возникающие трудности, а также от уровня профессионализма оказываемой технической поддержки. ●

**Информация подготовлена
 АО «Альфа Лаваль Поток»**