

Применение насосов в молочной промышленности

Насосы применяются человеком уже с третьего столетия до нашей эры. Тогда это были поршневые насосы двойного действия для перекачки воды.

ТИПЫ НАСОСОВ

Различают насосы объемные и динамические.

У объемных насосов при каждом обороте определенное количество продукта перемещается со стороны всасывания на напорную сторону. При большой разнице в показателях давления между стороной всасывания и напорной стороной возникают потери от утечки, которые определяют объемный коэффициент полезного действия. Без этого показателя кривая соотношения объема и высоты перекачки была бы вертикальной. Из большого количества объемных насосов упомянем следующие: поршневые, мембранные, эксцентриковые шнековые, роторные, шестеренные, с вращающимися поршнями, винтовые. Особое внимание обращаем также на следующие насосы этого типа: перистальтические, планетарно-шестеренные и с синусоидальным винтом. Перистальтические насосы – это насосы без клапанов, уплотнений и сальников. Участники семинара в Швейцарии, прошедшего в декабре 2008 г., посетили завод Ланц, построенный фирмой «Бавако АГ», видели этот насос на линии смешивания йогурта с фруктами и фасовки этого продукта. Его преимущество в особенно бережной перекачке продукта. Насосы с синусоидальным винтом особой конструкции и планетарно-шестеренчатые насосы с вращающимися лопастями также предназначены для бережной перекачки. Они работают быстро, бережно, с низкой пульсацией.

В насосах динамического действия используется центробежная сила. К ним относятся: центробежные, с боковым каналом, турбонасосы и осевые насосы.

Внутри этой группы насосов различают нормально всасывающие и самовсасывающие насосы. Нормально всасывающие насосы требуют подачи

перекачиваемого продукта. Это уравновешивается тем преимуществом, что такие насосы не имеют изнашивающихся частей. Единственное исключение – торцевые уплотнения центробежных насосов. Все самовсасывающие насосы имеют изнашивающиеся части.

Для некоторых процессов в переработке молока требуется постоянный, равномерный (свободный от импульсов) поток, которого можно достичь не всеми видами насосов. Поршневой насос, например, качает очень неравномерно.

Центробежные насосы бывают двух типов: со спиральным и вращательно-симметричным корпусом. С точки зрения гидравлики оба типа насоса похожи. Насос со спиральным корпусом имеет, как правило, лучший коэффициент полезного действия. В пищевой промышленности и при производстве напитков, где важна чистота процесса и стерилизация, особенно хорошо проявили себя насосы с вращательно-симметричным корпусом. Преимущество этих насосов также в том, что их производительность может быть лучше подогнана за счет настройки рабочего колеса.

ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ПРИ ВЫБОРЕ НАСОСА

Главный критерий – вырабатываемый продукт. Насос выбирают в зависимости от вязкости продукта, его абразивности, пластичности, воздействия температуры. При переработке молока важный фактор – возможность мойки насоса. На первом месте при выборе стоит требование обеспечения качества продукта. Не стоит недооценивать такие качества, как безопасность (надежность) производства и удобство в обслуживании.

При выборе между объемными и динамическими насосами следует учитывать некоторые моменты: объемные насосы в молочной промышленности используются для продуктов вязких и требующих щадящей перекачки. Вязкими продуктами считаются йогурт, кефир, сливки, сметана, творог, смеси мороженого и др.

Динамические насосы можно использовать в установках централизованной мойки (СИП) как нагнетательные.

При производстве сыра сырное зерно перекачивается не только объемными насосами, но и специальными центробежными с особо широкими рабочими колесами и максимальным числом оборотов 1450 об/мин.

Для рециркуляционных насосов в СИП-мойках применяются, как правило, динамические насосы типа насоса с боковым каналом. Поскольку моющий раствор, особенно после мойки танка, содержит много воздуха, насос должен быть самовсасывающим.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАСОСА – ХАРАКТЕРИСТИКА УСТАНОВКИ

Две главные физические характеристики насоса – это создаваемая разница давления Δ в барах (bar, или высота перекачки в метрах водного столба) и поток продукта (V в м³/ч). Эти технические данные насоса определяют его применение в установке.

Величину потока продукта определяют требования производства и мойки. Вопрос, какую разницу давления должен создавать насос в установке, сложнее, необходим учет потери давления, которое будет иметь установка при требуемой производительности. Одним словом, насос и установка должны быть подобраны друг для друга, чтобы не возникла необходимость прибегать к специальным приемам для подгонки производительности, которые сильно снизят коэффициент полезного действия насоса или даже нанесут ущерб оборудованию.

Используя опытные данные или соответствующие таблицы, можно рассчитать сопротивление на пути прохождения продукта по трубам, через клапаны и арматуры.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПОТОКА

Регулирование потока возможно как у объемных, так и у динамических насосов с помощью регулирования числа оборотов насоса. Для бесступенча-

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ НАСОСОВ

Здесь часто возникают ошибки. Очень часто условия на месте (недостаток площади) не позволяют установить насос по правилам. Следует учитывать следующие моменты:

- избегать сужения диаметров, Т-образные элементы или клапаны перед насосом;
- не размещать узкие колена (90°) непосредственно перед входом в насос. Эмпирическое правило: колено размещать на расстоянии минимум 5– или 10–кратного диаметра трубы;
- всасывающий трубопровод – с равномерным подъемом, трубопровод подачи – с постоянным наклоном;
- диаметр нагнетательной трубы не должен резко меняться;
- избегать отложения осадка и образования воздушных подушек;
- для мойки насоса важно, чтобы насос в конце имел холостой ход. Этого можно добиться, только если патрубков давления размещен не сверху, как это часто бывает, а сбоку;
- выход из танка перед насосом должен быть в виде воронки, не должен возникать вихрей. В противном случае насос может засасывать воздух или может возникнуть опасность кавитации;
- обязательно надлежащим образом снять с насоса нагрузку сил со стороны труб.

того регулирования числа оборотов насоса применяют частотный преобразователь.

У динамических насосов можно регулировать поток путем изменения диаметра рабочего колеса.

КАВИТАЦИЯ

Явление кавитации имеет место как у объемных, так и у динамических насосов. Если жидкость на всасывающем патрубке насоса имеет большую скорость, то статическое давление падает, а кинетическое растет. Это приводит к тому, что давление в жидкости в отдельной точке ниже давления насыщенного пара. При этом образуются пузырьки пара, которые в точке напорного патрубка чрезвычайно быстро конденсируются и исчезают. Материал поверхности страдает от сильного воздействия и с течением времени практически разрушается. Как следствие, поверхность становится грубой, со множеством впадин, в которых скапливаются остатки продукта и микроорганизмы. Кроме того, коэффициент полезного действия насоса и давление перекачки падают. У динамических насосов статическое давление за счет всасывания ниже всего в середине рабочего колеса, где могут возникать паровые пузырьки. На краях рабочего колеса более высокие показатели давления. Паровые пузырьки исчезают на пути вдоль лопастей рабочего колеса. Поэтому последствия кавитации сначала заметны на краях лопастей рабочего колеса.

Чтобы избежать последствий кавитации, существует несколько правил:

- насос нужно располагать на самом низком пункте;
- температура перекачиваемой жидкости должна быть как можно ниже;
- насос не запускать в работу с сильным потоком и низким давлением, так как возможна максимальная разница давлений в насосе и таким образом подверженность насоса кавитации. Статическое давление жидкости должно быть в точке всасывания не слишком низким, чтобы насос мог работать без кавитации;
- избегать пониженного давления.



В. БАРТЛОМЕ,
компания *bawaco ag*

*** новые российские технологии ***

Система управления насосными станциями

Малое научно-производственное предприятие (Екатеринбург) предлагает систему для управления технологическими процессами по перекачке воды. Автоматизированное оборудование обеспечивает экономию электроэнергии до 60 %, значительно снижает водопотребление, продлевает ресурс насосов. Система включает преобразователь частоты, контроллер, шкафы с силовой контакторной аппаратурой для управления насосами, панель оператора, аппаратуру для управления задвижками. Основные функции: автоматическое переключение на резервный ввод силового питания; поддержание заданного технологического параметра посредством преобразователя частоты и каскадного подключения/отключения насосов; плавный запуск и остановка насосов; защита насосов от «сухого» хода; автоматический и ручной режимы работы; вывод текущих параметров системы и задание необходимых установок на панели оператора; возможность переключения установок по давлению для ночного режима; наличие релейного режима работы; возможность подключения к существующей диспетчерской системе управления.

Снижение потребления электроэнергии при управлении процессом работы насосной станции достигнуто за счет плавного пуска насосов, чередования их работы, увеличения выработки ресурса насосных агрегатов, предотвращения выхода насоса из строя при простое, защиты трубопроводов и насосных агрегатов от гидравлических ударов. Применение системы эффективно при модернизации действующих и на новых объектах, где предусмотрены системы управления оборудованием, позволяет уменьшить численность дежурного и ремонтного персонала.

Система представлена на рынке. Подана заявка на патент. Предлагаются услуги по монтажу, разработке, изготовлению на заказ.

Высокоэффективные энерго-сберегающие электроннагревательные элементы

Пленочные элементы для тепловых приборов из принципиально новых композиционных материалов являются достойной альтернативой ТЭНам. По рабочим характеристикам они во много раз превосходят традиционные. Пленочные электроннагревательные элементы можно применять везде, где необходим быстрый эффективный нагрев: отопление (электрорadiatorы, электроконвекторы, ИК-обогреватели, теплые полы), горячее водоснабжение (электрические водонагреватели), нагрев в промышленности и т.д. Инновационные аспекты и преимущества: новые композиционные материалы, простая технология изготовления нагревательных элементов, снижение себестоимости изготовления, доступность и низкая стоимость материалов, большая поверхность теплопередачи.

Патент получен. Имеются проекты по применению в разных областях промышленности.

По материалам *rttn.ru*