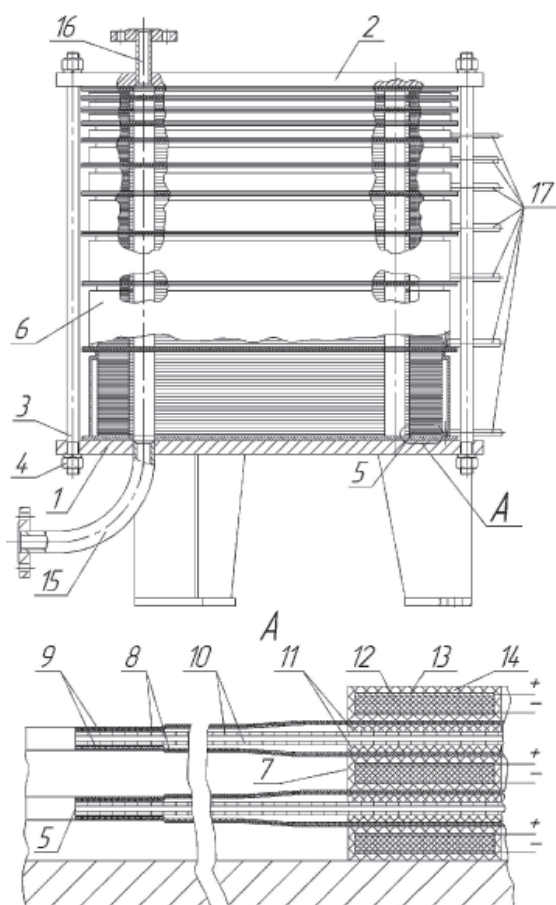


дренажным материалом 10, внутри уплотнительных прокладок 7 герметично размещены между двумя металлическими пластинами 13 тонкие кремниевые вставки 12, запаянные в резину 14 и соединенные с генератором колебаний ультразвуковой частоты. Исходный раствор поступает в аппарат через штуцер 15, параллельными потоками последовательно проходит все секции, двигаясь вдоль мембран 8 по всем межмембранным каналам. Концентрированный раствор уходит через штуцер 16, а фильтрат – через дренажные сетки 10 и отводные патрубки 17. Образующиеся в кремниевых вставках 12 под действием подводимого электрического тока колебания заданной частоты передаются на мембраны, что приводит к разрушению поляризационного слоя.



Мембранный аппарат с плоскими фильтрующими элементами

Преимущества данного аппарата заключаются в повышении производительности аппарата и интенсификации процесса фильтрации за счет снижения уровня концентрационной поляризации в результате вибровоздействия на мембрану.

### ТЕПЛОВОЙ НАСОС – ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ В СПИРТОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Чернопятова С.А., Дуванов Е.А., Сабиров А.А., Шахов С.В.  
Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: s\_shahov@mail.ru

При производстве спирта основная часть энергоресурсов расходуется на измельчение зерна, получение замеса, его водно-тепловую и механико-ферментативную обработку, выработку пара в котельной, а также на брагоректификацию. Перечисленные участки спиртовых заводов являются наиболее перспективными для внедрения мероприятий по экономии энергоресурсов.

Перегонка и ректификация спирта являются заключительной технологической стадией спиртового производства, определяющей качество продукта. На этой стадии на спиртовых заводах расходуется большая часть тепловой энергии, потребляемой на технологические нужды, поэтому снижение энергопотребления на брагоректификационной установке наиболее существенно сокращает расход тепловой энергии по заводу в целом. Низкая энергоэффективность процесса ректификации в условиях промышленного производства обусловлена высоким расходом энергии на производство греющего пара, потерями энергии паров спирта с охлаждающими средами, необходимостью предварительного подогрева исходной смеси необоротными теплоносителями, которые отводятся вместе с тепловыми потерями в окружающую среду, неблагоприятно влияя на экологическую обстановку.

Теплонасосные системы представляются одним из наиболее эффективных альтернативных средств решения проблемы. Тепло-хладоснабжение с помощью тепловых насосов относится к области энергосберегающих экологически чистых технологий.

Наибольший энергетический и экономический выигрыш от тепловых насосов может быть достигнут применением комплексных систем тепло- и хладоснабжения при получении холода на любом из возможных для данной системы температурном уровне. Они имеют различный качественный (температурный уровень, свойства теплоносителя) и количественный состав.

Тепловой насос в этом случае может выполнять функции теплоснабжения и обратного охлаждения воды, подаваемой в технологические аппараты. Такое совмещение выгодно с точки зрения экономии капитальных и эксплуатационных затрат, а также благодаря тому, что система водоснабжения становится замкнутой и резко сокращаются потери воды, испаряющейся в градирнях. Экономический эффект при охлаждении воды в тепловых насосах вместо градирен значительно возрастает при приближении температуры охлажденной воды к нижнему температурному пределу возможностей градирен.

Таким образом, применение систем на базе тепловых насосов – это во многих случаях экономически оправданное решение, ведущее как к сбережению невозобновляемых энергоресурсов и защите окружающей среды, так и к экономии низкопотенциальных возобновляемых энергетических ресурсов и природной теплоты.