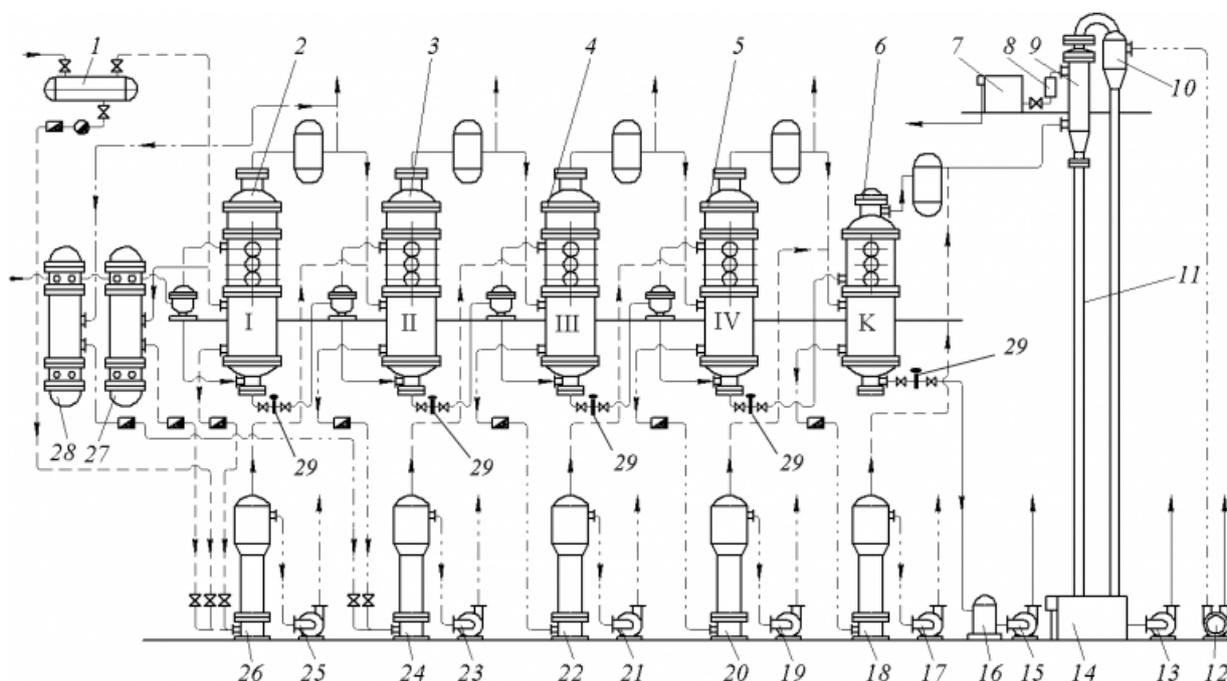


# МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА НА БАЗЕ ВАКУУМ-ВЫПАРНОЙ УСТАНОВКИ

Солдатов Н.Е., Марусич К.В., канд. техн. наук, доцент,  
Солдатова Д.Е.

Оренбургский государственный университет

Отечественные выпарные установки свеклосахарных заводов - четырехкорпусные, у которых первые три корпуса работают под давлением, а последний, четвертый, и концентратор - под разрежением [1-3]. Схема четырехкорпусной выпарной установки с концентратором, работающая под уменьшенным разрежением представлена на рисунке 1.



1 - паросборник; 2 - I корпус выпарной установки; 3 - II корпус выпарной установки; 4 - III корпус выпарной установки; 5 - IV корпус выпарной установки;  
6 - концентратор; 7 - сборник холодной воды; 8 - уравнильный бачок; 9 - конденсатор; 10 - каплеуловка; 11 - труба; 12,13 - вакуум-насосы; 14 - сборник барометрической воды; 17, 19, 21, 23 и 25 – конденсатные насосы; 18, 20, 22, 24 и 26 - сборники конденсата (гидроколонки); 25 - пароструйный насос; 27, 28 - многоходовые теплообменники; 29 - клапан регулирующий двухседельный с МИМ

Рисунок 1 - Принципиальная схема выпарной установки

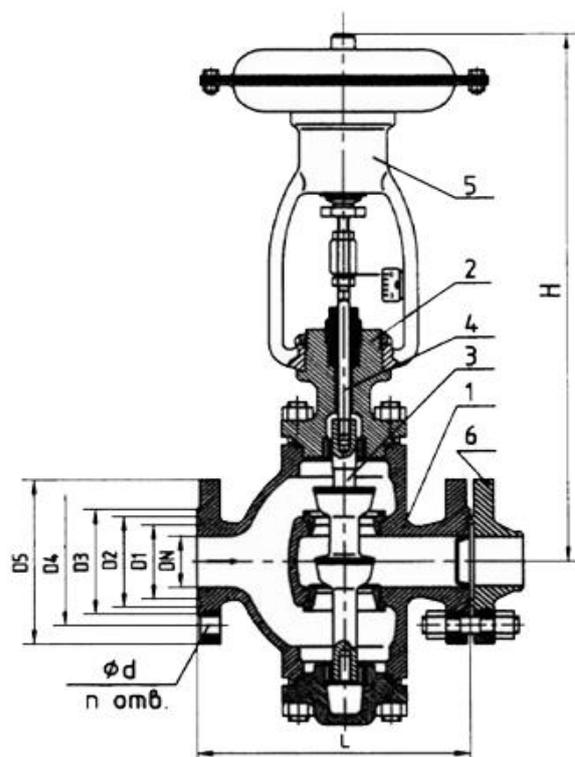
Сульфитированный очищенный сок перед сгущением нагревают под давлением в многоходовых теплообменниках 27 и 28 до температуры кипения 126 °С и направляют в I корпус (2) выпарной установки, где из него выпаривается часть воды. Из I корпуса сок последовательно переходит во II (3), III (4),

IV (5) корпуса и концентратор б, где он сгущается до плотности сиропа от 63 до 65 % сухого вещества.

Многokратное использование теплоты пара выпарной установки возможно лишь при условии, что температура кипения сока, а, следовательно, и давления в корпусах будут понижаться от первого к последнему.

Повышение эффективности работы многокорпусной выпарной установки за счёт её автоматизации, позволит более экономично использовать пар и снижать количество выпаренной воды в последнем корпусе. В рамках направления подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств в настоящее время ведётся разработка проекта автоматизации производственного участка на базе вакуум-выпарной установки.

В базовом варианте выпарной установки для регулирования потока и поддержания оптимального уровня кипения в корпусах применяется клапан, регулирующий двухседельный фланцевый, с мембранным исполнительным механизмом (МИМ) (позиция 29 на рисунке 1). Он (рисунок 2) предназначен для непрерывного регулирования в технологических процессах подачи, давления и других параметров потока жидких или газообразных сред транспортируемых по трубопроводам [4].



1- корпус; 2 – крышка; 3 – плунжер; 4 – шток; 5 – МИМ; 6 - комплект монтажных частей

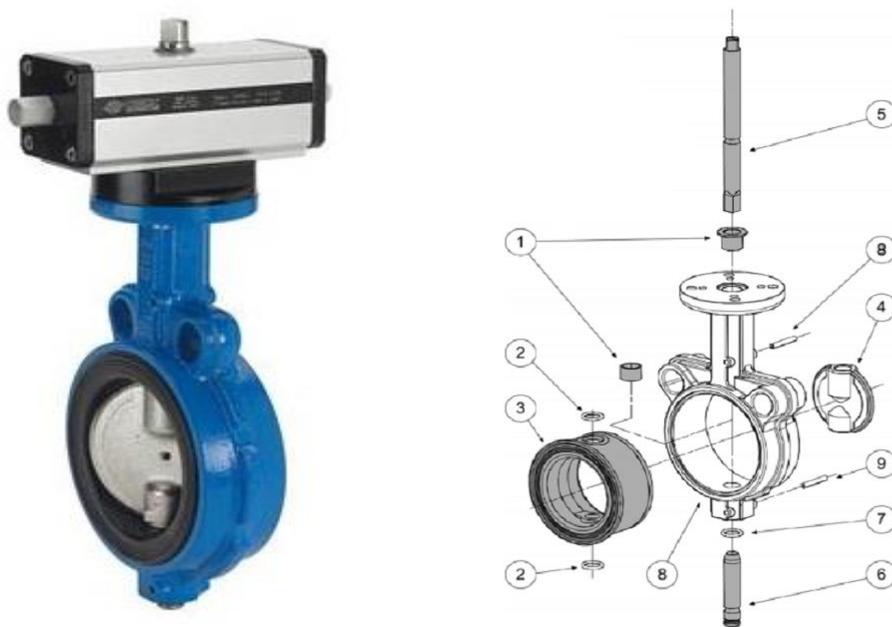
Рисунок 2 – Клапан регулирующий двухседельный фланцевый с МИМ

Основным достоинством данного клапана является срок службы более 12 лет и высокая температура рабочей среды.

В качестве недостатков можно выделить:

- большие габаритные размеры;
- большая масса;
- трудность в монтаже и демонтаже.

Как одним из этапов для полноценного внедрения в систему автоматического управления и контроля вакуум-выпарной установки, а так же для увеличения быстродействия исполнительных механизмов в данной работе представлен вариант замены клапанов регулирующих на дисковые затворы с пневмоприводом (рисунок 3).



1 - подшипник скольжения вала; 2 - круглое уплотнительное кольцо; 3 - уплотнение; 4 - диск; 5 - верхний вал; 6 - нижний вал; 7 - нижнее уплотнительное кольцо; 8 - корпус; 9 - упругий штифт

Рисунок 3 – Дисковый затвор с пневмоприводом

Он представляет собой устройство, преобразующее энергию сжатого воздуха в поворот запорного органа арматуры. Характерной особенностью дисковых затворов является то, что их запорный элемент имеет форму диска, который расположен перпендикулярно по отношению к движению транспортируемой по трубопроводу рабочей среды. При отсечении потока диск проворачивается вокруг своей оси на  $90^\circ$  и перекрывает пропускное отверстие арматуры.

Достоинства:

- транспортируемый поток перекрывается с полной герметичностью, причем происходит это в обоих направлениях;
- небольшие размеры конструкции затвора, также как малый вес и компактность, не создают дополнительной нагрузки на трубопровод и позволяют производить работы по монтажу затвора в труднодоступных и стесненных условиях;
- высокая пропускная способность;
- широкая область использования;

- невысокая стоимость по сравнению с другими видами запорных устройств.

В заключении следует отметить, что дисковый затвор с пневмоприводом имеет гораздо большее быстродействие по сравнению с клапаном регулирующим двухседельным фланцевым с МИМ. Условная пропускная способность у дискового затвора выше чем у клапана регулирующего в два раза. Его наиболее технологически просто внедрить в систему безопасности трубопроводов. За счет установки пружин в одну из полостей пневмопривода запорный орган дискового затвора при отключении сжатого воздуха вернется в заранее определенное положение - открыто или закрыто. После решение проблемы остановки пневмопривода в среднем положении с помощью позиционера, пневмопривод имеет возможность применяться совместно с регулирующей арматурой. Пневмопривод может полноценно быть внедрен в систему автоматического управления и выполнять как функции запорного так и регулирующего механизма.

#### *Список литературы*

1 *Справочник по технологическому оборудованию сахарных заводов / В.Г. Белик, С.А. Зозуля, Б.Н. Жарик и др. под ред. В.Г. Белика. - Киев : Техніка, 1982. – 304 с.*

2 *Кязимов, К.Г. Основы газового хозяйства: учебн. для проф. учебн. завед. / К.Г. Кязимов, В.Е. Гусев.– М.: Академия, 2000. –462 с.*

3 *Тарасюк В.М. Эксплуатация котлов. – Киев: Основа, 1999. – 282 с.*

4 *ГОСТ 12893-2005 Клапаны регулирующие односедельные и двухседельные. Общие технические условия. Введ. 2008-31-03. – М. : Изд-во стандартов, 2008. – 26 с.*