

УДК 663.4(075.8)

Сравнительная оценка варочного оборудования для мини-пивоварен

Канд. техн. наук Оганнисян В.Г.
д-р техн. наук Тишин В.Б.
д-р техн. наук Меледина Т.В.
канд. техн. наук Прохорчик И.П. bio@hlebspb.ru

*Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО
Институт холода и биотехнологий
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9*

Приведена сравнительная оценка варочного оборудования различных конструкций для мини-пивоварен. Рассмотрены различные конструкции агрегатов для варки сусла. Отмечены современные тенденции в проектировании варочного оборудования для мини-пивоварен.

Ключевые слова: агрегат, мини-пивоварни.

Comparison of equipment for preparation of malt extract for small breweries

Ph.D Ogannisjan V.G., *D.Sc* Tishin V.B., *D.Sc* Meledina T.V., *Ph.D* Prohorchik I.P.

*Saint-Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics.
Institute of Refrigeration and Biotechnology
191002, St. Petersburg, Lomonosov str., 9*

The presents comparison of equipment for preparation of malt extract for small breweries. The presents description the diferent constructions of aggregats for preparation of malt extract. Description the tendency in production of equipment for small breweries.

Keywords: aggregate, small breweries

В настоящее время на рынке представлено большое разнообразие сортов пива, выпускаемого крупными производителями, однако всё большим спросом у любителей этого напитка пользуется нефильтованное, так называемое «живое»

пиво, которое производят на небольших пивоварнях, количество которых постоянно растёт.

Поскольку мини-пивоварни монтируют, как правило, в уже действующих кафе или ресторанах, важно, чтобы площади, занимаемые технологическим оборудованием, были минимальны.

В этой связи, большинство фирм, специализирующихся на проектировании технологических схем и изготовлении оборудования для мини-пивоварен, выбрали путь агрегатирования технологического оборудования, т.е. объединения нескольких аппаратов в один агрегат, что позволяет сократить производственные площади, снизить энергетические затраты и металлоёмкость оборудования.

Особенно актуально агрегатирование для оборудования варочных отделений, поскольку именно с процессом приготовления суслу связаны наибольшие энергетические затраты.

В данной работе приведен анализ существующих компактных и энергосберегающих агрегатов и установок для приготовления суслу, оценены их положительные и отрицательные стороны.

Фирма «**ZiP Technologies**» предлагает схему варочного отделения (площадь 25 – 30 м², общая мощность электрооборудования 6 – 7 кВт) для мини-пивоварни производительностью 1000 л/сут (Рис. 1).

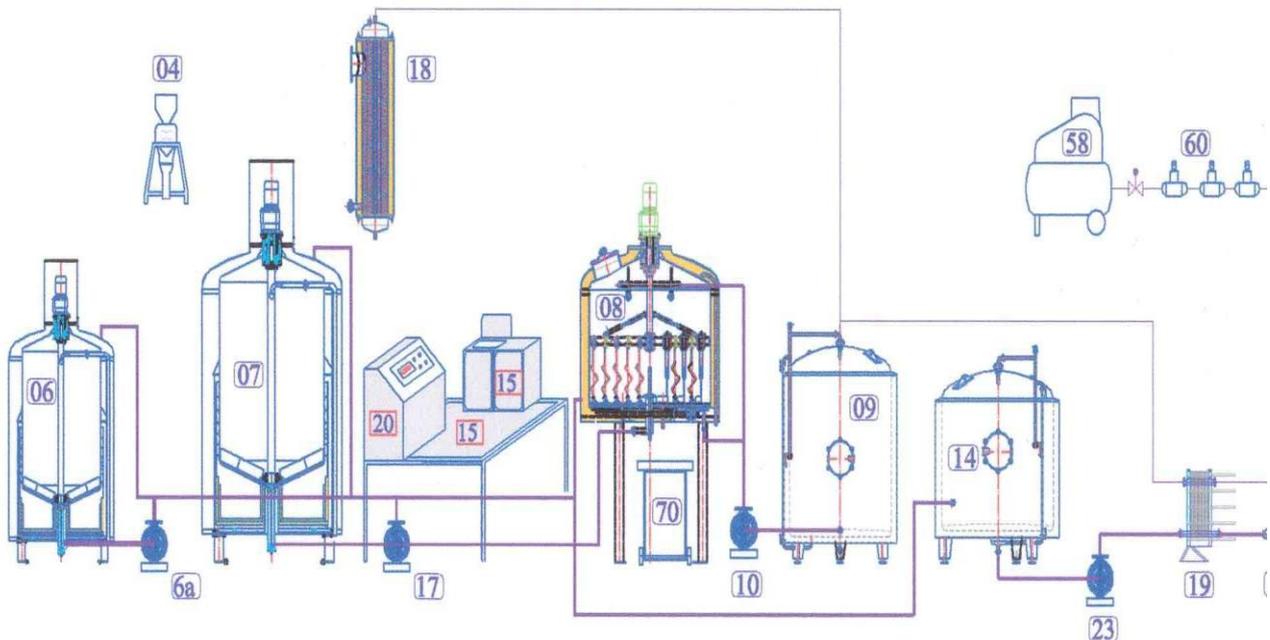


Рис. 1. Схема варочного отделения мини-пивоварни фирмы «**ZiP Technologies**».

Варочное отделение состоит из следующих аппаратов: заторного (6) - для термообработки несоложёного сырья, заторно-сусловарочного (7), фильтр-чана (8), гидроциклонной очистки (14).

Насос 6а предназначен для перекачивания сусла из несоложённого сырья в заторно-сусловарочный аппарат (7), насос 17 – для перекачивания затора в фильтр-чан (8), насос 10 – для откачки конденсата вторичного пара из ёмкости 9, переносной насос 23 - для подачи сусла в гидроциклонный аппарат (14) и для перекачивания осветлённого сусла в холодильник 19.

Данная схема представляет собой мини-копию варочного отделения крупного производства, о чём свидетельствует, например, наличие заторного аппарата для несоложённых материалов и конденсатора вторичного пара (18), конденсат из которого поступает в сборник (9). Схема не является оригинальной, поскольку проведение процессов экстракции и кипячения сусла в одном аппарате не позволяет говорить о серьёзном агрегатировании.

Целесообразность использования в аппаратах теплообменных рубашек, в качестве обогревательных устройств, вызывает определённые сомнения, так как их наличие приводит к увеличению металлоёмкости оборудования. Кроме того, интенсивность теплообмена в аппаратах с рубашками, даже при наличии механических перемешивающих устройств, ниже, чем в аппаратах с выносным теплообменником.

Исходя из количества единиц оборудования, представленного на схеме (Рис. 1.1), задача разместить его на площади 30 м² представляется сложной, вероятно фирма «**ZiP Technologies**» несколько занизила размеры площадей, занимаемых данным оборудованием.

Венгерская фирма «**Agrometal**» предлагает схему варочного отделения площадью 70 м² и производительностью 1000 л/сут, включающую в себя два основных агрегата: заторно-фильтрационный, в котором происходит замачивание размолотых зерен солода в теплой воде, а затем последующая фильтрация сусла, и суловарочно-гидроциклонный, в котором производится варка сусла и его гидроциклонная очистка от взвешенных частиц. Аппараты снабжены электронагревательными устройствами, а заторно-фильтрационный агрегат оборудован механической мешалкой.

К недостаткам данного оборудования следует отнести использование электронагревателей в основных технологических аппаратах. Дело в том, что электрические нагреватели, при сравнительно малой поверхности нагрева, должны работать при высоких температурах для обеспечения требуемой скорости нагрева продукта, что может привести к образованию на них пригара и, в результате этого, к снижению интенсивности теплообмена.

Кроме того, было бы предпочтительнее иметь фильтр-чан в качестве самостоятельного аппарата, способного обслуживать несколько варочных порядков, а заторный, варочный и гидроциклонный аппараты объединить в один агрегат. В этом случае, при возникновении необходимости расширения производства, задача решалась бы проще.

Именно такой варочный агрегат предлагает словацкая фирма PSS, на общей раме которого смонтированы: две цилиндрические ёмкости, рабочая площадка, лестница, пульт управления и соединительно-распределительный трубопровод (Рис. 1.2).

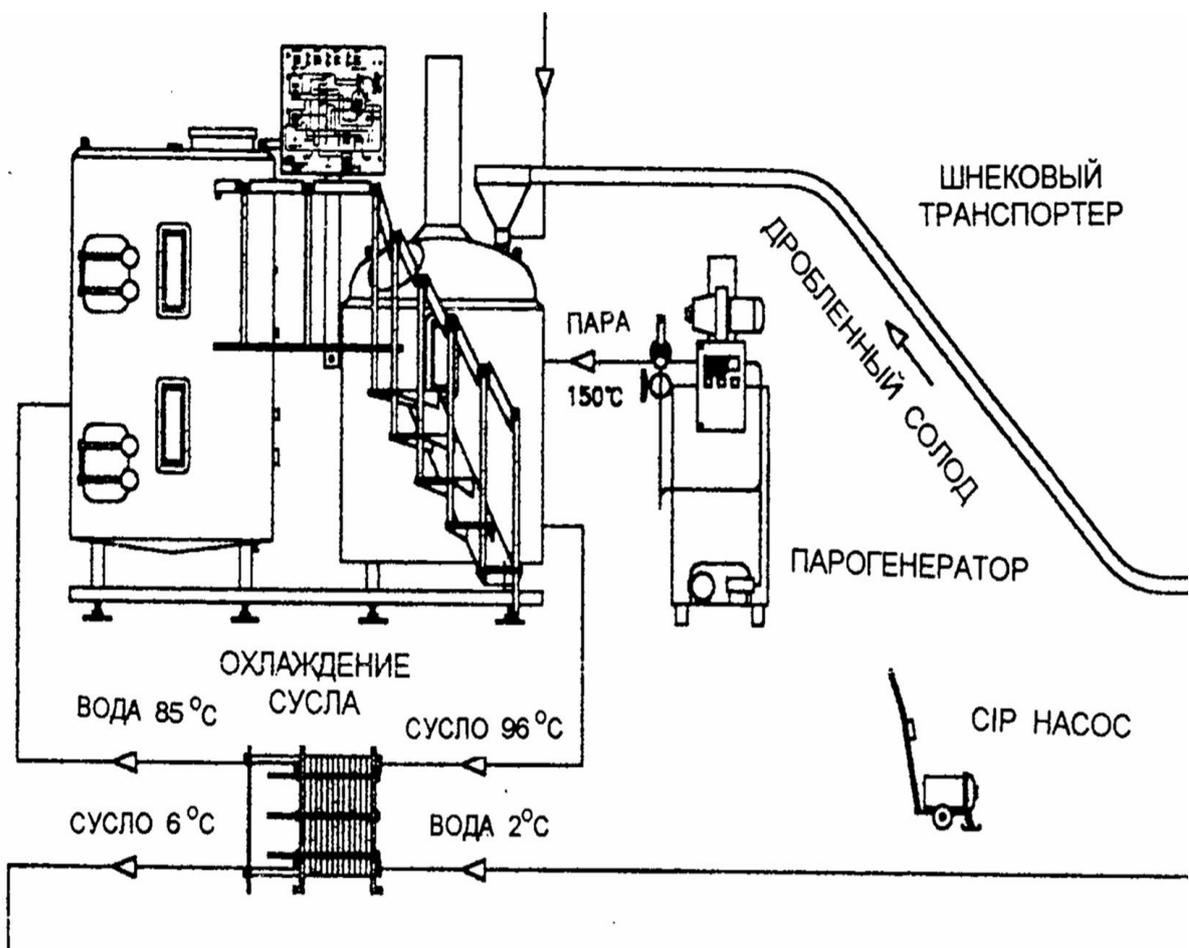


Рис. 1.2. Схема варочного отделения мини-завода фирмы PSS

Одна из ёмкостей - заторно-сусловарочный агрегат, который совмещает функции заторного, сусловарочного и гидроциклонного аппаратов. Заторно-сусловарочная часть агрегата представляет собой вертикальную цилиндрическую ёмкость. Внутреннее дно конусообразное с углом наклона 15°. Внутри установлена пропеллерная мешалка с приводом от электродвигателя, оснащённого редуктором, имеющим возможность плавной регулировки частоты вращения вала мешалки при помощи частотного модулятора.

На сферической крышке ёмкости расположен предзаторный аппарат, к которому подведен спиральный транспортёр, обеспечивающий подачу дроблёного солода. Ёмкость оборудована боковым смотровым окном и внутренним освещением для визуального контроля протекающих в ней процессов. Обогрев ёмкости осуществляют с помощью двух независимых паровых рубашек, в которые подают насыщенный водяной пар, при этом скорость обогрева составляет 1°С/мин. Гидроциклонное устройство расположено в нижней части агрегата.

Другая ёмкость – агрегат, в верхней части которого располагается фильтр-чан, в нижней – бойлер, используемый в качестве резервуара горячей воды, получаемой при охлаждении суслу в выносном пластинчатом теплообменнике.

На российском рынке оборудования для малых пивоварен большим спросом пользуется продукция чешской фирмы «DESTILA», которая предлагает пивоварни производительностью от 1330 до 4000 л пива в сутки. Оборудование отличается высоким качеством и надёжностью.

Общим для большинства из фирм, занимающиеся разработками в области технологий и оборудования для пивоваренных заводов малой мощности, является то, что для варочных отделений предлагаются дваагрегатные схемы в различных комбинациях технологического оборудования.

В этой связи возникает вопрос - следует ли стремиться к сосредоточению в одном агрегате всех технологических операций приготовления суслу?

Рассмотрим вариант многофункционального агрегата «Integral», предложенного немецкой фирмой «ГЕНА» (Рис. 1.4) [W B-M П, №4, 1996 г. и W B-M П, №1, 1995г].

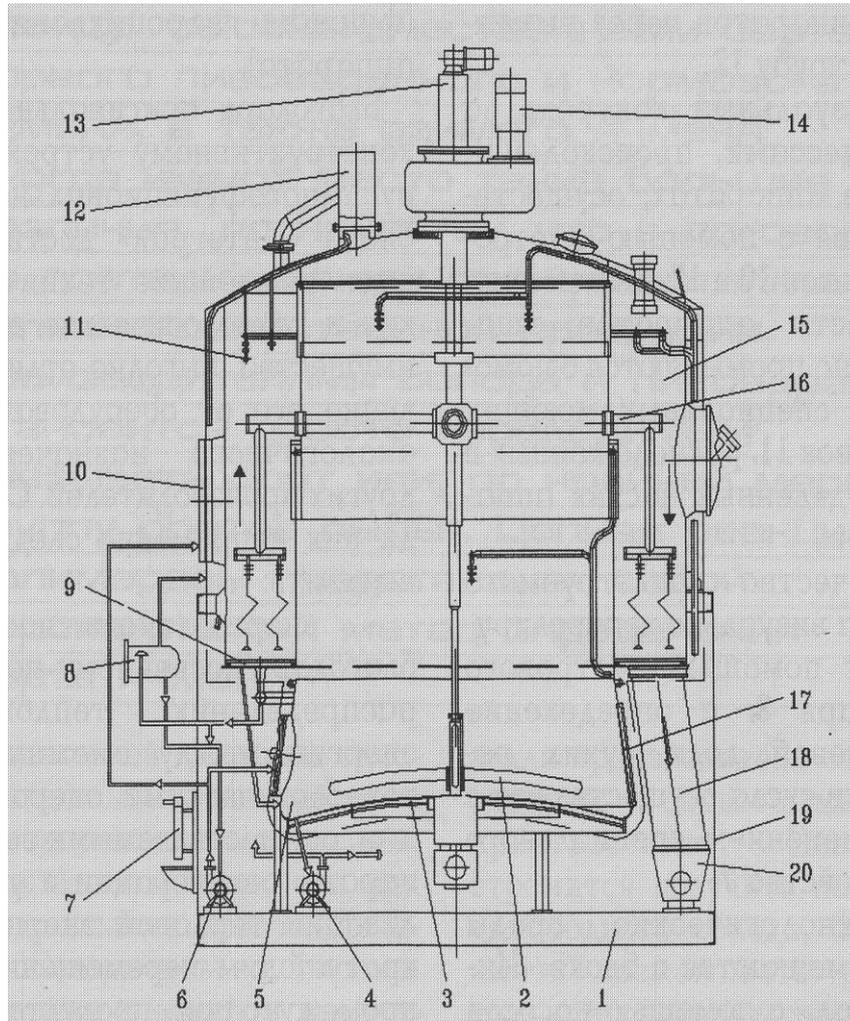


Рис. 1.4. Схема универсального агрегата “Integral” для приготовления сусла

Агрегат включает в себя следующие аппараты:

- заторно-сусловарочный (5) (он же служит и гидроциклоном) с обогреваемым паром днищем (3) и лопастной мешалкой (2);
- фильтрационный (15) с разрыхлителем (16), который имеет единый с лопастной мешалкой привод (14) с ситовым пространством (9).

Разрыхлительное устройство (16) имеет возможность совершать, кроме вращательного, возвратно-поступательное движение с помощью специального механизма (13); выгрузка дробины происходит по трубопроводу (18); контроль за происходящим внутри агрегата осуществляется через застеклённые смотровые окна (10 и 17); перекачка технологических сред осуществляется насосами (4 и 6). Агрегат установлен на общей станине (1) и закрыт декоративным кожухом.

Агрегат имеет интересную, но сложную конструкцию и не лишен некоторых недостатков.

Во-первых, не рационально используется внутреннее пространство агрегата - центральная часть на две трети пустует и только одну треть полезного пространства занимает аппарат, в котором готовится сусло.

Во-вторых, надёжность агрегата не достаточно высока, т.к. при малейшей поломке одного из его узлов, необходимо будет останавливать всё производство в целом до устранения поломки. Из этого следует, что всё-таки дваагрегатные схемы варочного оборудования наиболее рациональны.

Выводы.

Из приведенного анализа варочного оборудования для пивоваренных заводов малой мощности следует, что все они имеют общие недостатки, к которым относятся:

- оснащение большинства технологических аппаратов паровыми рубашками, которые в значительной степени увеличивают их металлоёмкость;
- оснащение заторно-сусловарочных агрегатов механическими перемешивающими устройствами, требующими сложного и дорогостоящего привода.

Список литературы:

1. Меледина Т.В., Дедегкаев А.Т., Баланов П.Е. Технология пивного сусла // Учебное пособие. – СПб.: «Феникс». – 2006. – 220 с.
2. Кунце В., Технология солода и пива // Справочник. – СПб.: Профессия. – 2001. – 911 с.
3. Кунце В. Технология солода и пива // Справочник. – СПб.: Профессия. – 2001. – 911 с.
4. Бэмфорт Ч., Новое в пивоварении. – СПб.: Профессия. – 2007. – 519с.