

информацию в сильно запутанную книгу, поэтому маловероятно, что в ближайшее время появятся надежные квантовые компьютеры с исправлением ошибок.

Вывод. Важно понимать, что нам потребуются значительные достижения — как в фундаментальной науке, так и в системной инженерии — для создания полностью масштабируемых, отказоустойчивых квантовых компьютеров. Таким образом, проблема масштабируемости ставит перед учеными и инженерами насущные задачи. Поскольку мы все еще так далеко, новые идеи, разработки и инновации могут иметь большое значение в долгосрочной перспективе. Классические компьютеры особенно плохо моделируют динамику сильно запутанных квантовых систем, состоящих из множества частиц, поэтому квантовая динамика является особенно перспективной областью, где квантовые компьютеры могут иметь значительное преимущество перед классическими.

Список использованных источников:

1. Т. Д. Лэдд, Ф. Железко, Р. Лафлам, Ю. Накамура, К. Монро и Дж. Л. О'Брайен, Квантовые вычисления, arXiv:1009.2267v1 [quant-ph], 12 сентября 2010 г.
2. П. В. Шор, Полиномиальные алгоритмы простой факторизации и дискретного логарифмирования на квантовом компьютере, SIAM Rev. 41, 303-332 (1999), <https://doi.org/10.1137/S0036144598347011>.
3. Лунд А.П., Бремнер М.Дж., Ральф Т.К. Проблемы квантовой выборки. BosonSampling и квантовое превосходство, npj Quantum Information 3: 15 (2017), arXiv:1702.03061, <https://doi.org/10.1038/s41534-017-0018-2>.
4. А. В. Харроу и А. Монтанаро, Превосходство квантовых вычислений, Nature 549, 203–209 (2017), <https://doi.org/10.1038/nature23458>.
5. Джордан С. П., Зоопарк квантовых алгоритмов, <http://math.nist.gov/quantum/zoo/>.
6. А. Монтанаро, Квантовые алгоритмы: обзор, npj Quantum Information, 15023 (2016), arXiv:1511.04206, <https://doi.org/10.1038/npjqi.2015.23>.
7. Л. Гровер, Квантовая механика помогает в поисках иглы в стоге сена, физ. Преподобный Летт. 79, 325 (1997), arXiv: quant-ph/9706033, <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.79.325>.
8. С. Н. Bennett, E. Bernstein, G. Brassard, and U. Vazirani, Сильные и слабые стороны квантовых вычислений, SIAM J. Comput. 26, 1510-1523 (1997), arXiv:quantph/9701001, <https://doi.org/10.1137/S0097539796300933>.
9. Д. Готтесман, Введение в квантовую коррекцию ошибок и отказоустойчивые квантовые вычисления, Труды симпозиумов по прикладной математике 68 (2010), архив: 0904.2557.

Вашкилевич А. Э.

ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТАНОВОК МАЛОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА В МАЛЫХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ

Брестский государственный технический университет. Магистрант кафедры теплогазоснабжения и вентиляции. Научный руководитель Новосельцев В. Г., к. т. н., доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции.

Современные теплогенерирующие установки предполагают внедрение решений по эффективному использованию энергоресурсов с сохранением основных рабочих

функций. Проектирование теплогенерирующих установок малой мощности производства сыра. В условиях повышающегося интереса к крафтовым сырам приобретает популярность, производство которых предполагает переработку молока в пределах фермерских и личных подсобных хозяйств. Современные решения в проектировании установки позволяют снизить стоимость конечного продукта.

При производстве сыра применяют различные способы нагрева:

1. Нагревание сырья в емкости с помощью открытого огня. Преимущество данного способа – его невысокая стоимость и простота конструкции. Из недостатков можно выделить несовершенство конструкции, что может привести к высокому количеству брака.
2. Нагрев в емкости с помощью электрической энергии. Данный способ во многом схож с предыдущим, но имеет преимущество в возможности автоматизации нагрева сырья.
3. Нагрев емкости с сырьем с помощью промежуточного теплоносителя «водяной рубашки». В данном случае получаем более сложную систему, но и более универсальную установку способную использовать различные виды нагрева теплоносителя.

Технологический процесс производства сыра предполагает после нагрева молока до 70°C, охлаждение до 40°C за один час. В данном случае необходимо использовать установки для отбора и утилизации тепла.

Способы охлаждения молока при производстве сыра:

1. Использование теплообменников из трубы в виде кольца непосредственно в емкости с продуктом, в котором движется холодная водопроводная вода и сливается в канализацию. Преимущество данной системы простота конструкции и низкая стоимость, но существенный недостаток большой расход воды.
2. Использование холодильных установок для охлаждения продукта. Имеет высокую стоимость и сложную конструкцию.
3. Применение промежуточного теплоносителя и использование водяного воздухонагревателя для утилизации тепла. Преимущество данной установки в низком потреблении электроэнергии и относительной простоты конструкции. Не требует большого количества холодной воды для охлаждения продукта.

Для проектирования установки можно использовать электрический пищеварочный котел с водяной рубашкой в качестве теплогенерирующие установки.

В состав котла входят следующие основные узлы: варочный котел с рубашкой и крышкой, корпус, регулируемые по высоте ножки, блок управления, аварийный клапан защиты котла от избыточного давления. Корпус котла изготовлен из стали марки AISI 304, а тигель из стали AISI321.



Рисунок 1 – Котел пищеварочный электрический

Принцип работы котла пищевого основан на косвенном обогреве содержимого в варочном котле паром, который образуется при нагреве теплоносителя в рубашке

трубчатыми электронагревателями. Благодаря подобному способу обогрева полностью исключается пригорание продуктов питания.

В качестве установки для утилизации тепла водяного воздушнонагревателя FLOWAIR LEO.

ВОДЯНЫЕ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛИ LEO

Тепловая мощность
0,7–121 кВт

Вес
9,5–26,2 кг

Корпус
EPP

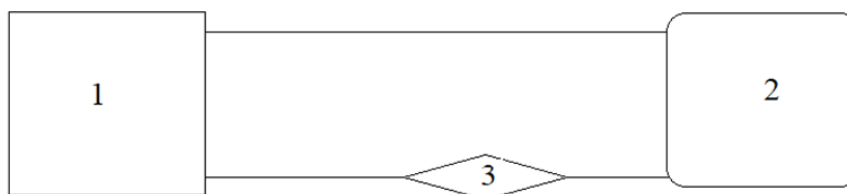
Производительность
1000–5800 м³/ч

Цвет
серый

вспененный
полипропилен



Рисунок 2 – Водяной воздушнонагреватель



- 1- Теплогенерирующая установка для нагрева теплоносителя
- 2- Водяной воздушнонагреватель для утилизации тепла
- 3- Циркуляционный насос для движения теплоносителя

Рисунок 3 – Схема теплогенерирующей установки с водяным воздушнонагревателем.

Список использованных источников:

1. <https://www.flowair.com/by>
2. Техническая информация производителя оборудования Abat.
3. https://nasosov.by/catalog/tsirkulyatsionnye_nasosy_dlya_otopleniya/unipump/

Чернявская Н. В.

ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ КОТЕЛЬНЫХ, РАБОТАЮЩИХ НА МЕСТНЫХ ВИДАХ ТОПЛИВА

Брестский государственный технический университет. Магистрант кафедры теплогазоснабжения и вентиляции. Научный руководитель Новосельцев В. Г., к. т. н., доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции.

Современные системы теплоснабжения предполагают внедрение решений по экономичному использованию энергоресурсов и эффективной эксплуатации теплогенерирующих установок с сохранением основных рабочих функций систем.

Качество древесного топлива для котлов, работающих на данном виде топлива, имеет очень большое значение, т.к. древесина, в отличие от природного газа, может иметь очень различные качественные показатели. Это напрямую влияет на качество и