



## ПРИМЕР ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГИБРИДНЫХ ПАРОВЫХ СИСТЕМ

### ВВЕДЕНИЕ

Проект ГЭФ ПРООН закупает гибридные паровые системы для демонстрации в типовых медицинских учреждениях или учреждениях по обработке отходов. В данном руководстве представлен пример технических характеристик гибридных паровых систем (которые также называют гибридными автоклавами, автоклавами нового поколения или интегрированными системами паровой обработки), включая вращающиеся автоклавы, гидроклавы, автоклавы с вращающимися внутренними элементами (встроенный шредер, измельчитель, измельчающие лопасти или перемешивающие лопасти), автоклавы со встроенными шредерами для предварительной обработки и встроенными винтовыми шнеками, проходящими через цилиндр с горячим паром, а также системы паровой обработки с системой циркуляции пара внутри шредера или измельчителя. Данные технические характеристики следует несколько изменять в соответствии с требованиями типового учреждения и страны.

### ГИБРИДНЫЕ СИСТЕМЫ ПАРОВОЙ ОБРАБОТКИ<sup>1</sup>

Когда автоклавы стали применять для обработки отходов, было разработано новое поколение гибридных или интегрированных систем паровой обработки. Их создатели стремились к таким целям, как более эффективное проникновение пара внутрь отходов, улучшение системы подачи тепла к отходам, достижение более равномерного нагрева, изменения внешнего вида до неузнаваемости и/или обеспечение непрерывного или полунепрерывного (вместо переработки партиями) процесса нагревания. Иногда такие новые системы называют гибридными или интегрированными автоклавами или автоклавами нового поколения.

В целом, эти устройства функционируют как системы паровой обработки, но обработка паром в них сочетается с механическими процессами, выполняемыми до, во время и после дезинфекции паром. В некоторых системах паровая обработка ведется под давлением, в других системах используется нормальное давление окружающей среды. К возможным сочетаниям процессов относятся:

- Вакуум / обработка паром / уплотнение

---

<sup>1</sup> J. Emmanuel, *Non-Incineration Medical Waste Treatment Technologies*, Health Care Without Harm, Washington, DC, August 2001; J. Emmanuel, *Compendium of Technologies for Treatment/Destruction of Healthcare Waste*, United Nations Environment Programme, 2012.

- Паровая обработка – перемешивание – фрагментация / сушка / разрезание
- Разрезание / паровая обработка – перемешивание / сушка
- Разрезание – паровая обработка – перемешивание / сушка
- Паровая обработка – перемешивание – фрагментация / сушка
- Предварительное разрезание / паровая обработка – перемешивание (см. примечание ниже)
- Разрезание / паровая обработка – перемешивание – уплотнение.

### ПРИМЕР ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЙ

Данные технические спецификации следует несколько изменять в соответствии с конкретными требованиями типового учреждения.

Оборудование	Гибридный автоклав, автоклав нового поколения или интегрированная система паровой обработки специально для обработки медицинских отходов. В данную категорию входят: вращающийся автоклав; гидроклав; автоклав со встроенным шредером, измельчителем, измельчающими лопастями или перемешивающими лопастями; автоклав со встроенным шредером для предварительной обработки; система паровой обработки с системой циркуляции пара внутри шредера или измельчителя.
Производительность	_____ кг / ч
Занимаемая площадь	Пространство для установки системы: _____ м x _____ м x _____ м в высоту. Оборудование и все дополнительные элементы должны проходить через дверной проем: _____ м в ширину x _____ м в высоту.
Если в системе используется давление, избыточное давление внутри резервуара должно быть выше 0,5 бар:	Резервуар высокого давления должен соответствовать требованиям раздела VIII Кода по котлам и сосудам высокого давления ASME, стандарту EN 13445 либо эквивалентному национальному стандарту для сосудов высокого давления _____, включая требования гидростатических испытаний. Резервуар высокого давления должен быть оснащен средствами двойной защиты от чрезмерного повышения давления, а также кнопкой аварийного выключения, расположенной в легкодоступном месте.
Материалы для изготовления камеры стерилизации	Материалы, находящиеся в контакте с паром, должны выдерживать воздействие пара и конденсата, не должны оказывать отрицательное воздействие на качество пара и не должны выделять токсичные вещества в количествах, представляющих опасность для здоровья или окружающей среды.
Эффективность микробиологической инактивации	Система должна отвечать уровню III стандарта эффективности микробиологической инактивации STAATT при рабочих параметрах системы, что подтверждается результатами контрольного теста (Критерий: снижение на 4 или более порядков содержания термостойких спор; демонстрация на спорах <i>Geobacillus stearothermophilus</i> или <i>Bacillus atrophaeus</i> ).
Электричество	На объекте доступно электропитание: _____ В, _____-фазный ток, _____ Гц и _____ кВт.

Электробезопасность	Система должна отвечать требованиям стандартов IEC 61010-2-040, UL 61010A-2-041 или аналогичного стандарта электробезопасности; а также отвечать требованиям стандарта электромагнитной совместимости EN 61326:1997 или аналогичного стандарта.
Если система включает предварительную обработку или внутреннее разрезание, измельчение, фрагментацию или смешивание:	<p>Конструкция системы должна исключать возможность выбросов на рабочий объект необработанных газов, жидкостей или аэрозолей в любой момент во время предварительной обработки или внутреннего разрезания, измельчения, фрагментации или смешивания. Любые газы, жидкости или аэрозоли, выделяемые во время предварительной обработки или внутреннего разрезания, измельчения, фрагментации или смешивания, должны обеззараживаться паровой обработкой, высокоэффективным фильтром для задержки частиц (HEPA) (Класс H13 или выше, стандарт EN 1822; либо эффективность &gt;99,97% в удалении частиц размером 0,3 микрон, стандарт IEST-RP-CC001), фильтр HEPA с активированным углем, или иным эквивалентным методом, эффективным при предотвращении выбросов патогенов в воздух рабочего помещения.</p> <p>Конструкция шредера, измельчителя, фрагментатора или смесителя должна исключать возможность выпадения или вылетания из корпуса любых предметов в любой момент во время предварительной обработки или внутреннего разрезания, измельчения, фрагментации или смешивания, а также в случае поломки шредера, измельчителя, фрагментатора или лопастей смесителя.</p> <p>Конструкция шредера, измельчителя, фрагментатора или смесителя должна быть максимально прочной; система должна требовать минимального техобслуживания и позволять обрабатывать колющие и режущие предметы, шприцы, иглы, лезвия, стеклянные флаконы, разбитые ампулы, пластиковые изделия, пустые трубки/бутылки от системы для внутривенных вливаний, пакеты с кровью, перчатки, перевязочные материалы и другие мягкие отходы.</p> <p>Конструкция шредера, измельчителя, фрагментатора или смесителя должна обеспечивать минимизацию шума (не выше 85 дБА) и вибрации.</p> <p>Если в камере шредера, измельчителя, фрагментатора или высокоскоростного смесителя есть откидная крышка или дверь для загрузки медицинских отходов, то, когда крышка или дверь открыта для загрузки, шредер, измельчитель, фрагментатор или высокоскоростной смеситель должен автоматически прекращать работу.</p> <p>Работа шредера, измельчителя, фрагментатора или смесителя должна оставаться безопасной даже при ударных нагрузках, перегрузках и в случае неполадок.</p> <p>Конструкция шредера, измельчителя, фрагментатора или смесителя должна обеспечивать максимальную безопасность и защиту оператора от механических повреждений и поражения электрическим током.</p>
Управление	Система управления установки должна позволять запускать работу в автоматическом режиме. Система управления должна быть оснащена выключателем или кнопкой аварийного выключения. Должна быть предусмотрена защита автоклава от последствий

	короткого замыкания.
Индикаторные дисплеи	Показания давления и температуры, читабельные при нормальном зрении на расстоянии 1,00 м.
Другие индикаторные дисплеи	Дисплеи, указывающие следующее: "Дверь закрыта", "Идет обработка", а также "Условие отказа".
Индикатор температуры	Точность $\pm 1\%$ в рабочем диапазоне температур 50°C – 150°C; для цифровых термометров – разрешение 0,1°C.
Индикатор давления	$\pm 1,6\%$ в рабочем диапазоне от -1 бар до 3 бар; для цифровых термометров – разрешение 0,01 бар.
Индикаторы времени	Погрешность указанного времени в часах или минутах (в зависимости от единицы измерения времени) не превышает 1%.
Условие отказа	В случае отказа, не позволяющего завершить процесс, система управления должна подавать визуальный и звуковой сигнал отказа.
Отчетность	Рабочие параметры могут фиксироваться на цифровом или аналоговом носителе; записываемые данные должны подтверждать, что требуемые параметры цикла были достигнуты и не превышали допусков, указанных производителем. Отчеты должны быть оформлены в печатном виде и доступны для просмотра в течение не менее 2 лет.
Стандартный срок службы	10 лет
Система загрузки отходов	В системе должны быть предусмотрены средства загрузки отходов, защищающие оператора от возможных производственных опасностей, включая воздействие возбудителей инфекции, травмы спины и травм от постоянного напряжения.
Руководство	Руководство по эксплуатации и техобслуживанию на <span style="background-color: yellow;">                    </span> языке
Обучение	Обучение операторов в учреждении
Запасные детали для	<span style="background-color: yellow;">                    </span> лет эксплуатации
Гарантия	<span style="background-color: yellow;">                    </span> лет гарантии на детали и обслуживание после ввода в эксплуатацию и приемки
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:</b>	
Погрузчик для контейнеров с отходами, опрокидыватель контейнеров или другой механизм, облегчающий загрузку отходов из контейнера в бункер.	