

نموذج أنظمة المعالجة بالبخار الهجينة المواصفات التقنية

مقدمة

يقوم مشروع مرفق البيئة العالمية التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي بشراء أنظمة بخار هجينة لاستخدامها في المرافق النموذجية أو مرافق المعالجة المركزية النموذجية. وتُقدم هذه الوثيقة نموذجًا للمواصفات التقنية الخاصة بأنظمة البخار الهجينة (تتم الإشارة إليها أيضًا بأسماء مثل أجهزة معقم أو توكلاف الهجينة، أو أجهزة معقم أو توكلاف المتقدمة، أو أنظمة المعالجة بالبخار المتكاملة) التي تشمل أجهزة معقم أو توكلاف الدوارة، أو أنظمة هيدروكلاف، أو أجهزة معقم الأوتوكلاف المزودة بأجزاء داخلية متحركة (آلات تقطيع داخلية، أو آلات تعطين، أو أذرع للتقطيع إلى شظايا، أو أذرع خلط)، أو أجهزة معقم أو توكلاف متكاملة مزودة بالآلات تقطيع ما قبل المعالجة وسيور برغي داخلية تمر عبر أنابيب تسخين البخار، أو أنظمة المعالجة بالبخار باستخدام الدوران من خلال آلة تقطيع داخلية أو آلات تعطين. وينبغي تعديل هذه المواصفات لتتوافق مع المتطلبات الخاصة بالمرفق النموذجي والدولة.

أنظمة المعالجة بالبخار الهجينة¹

عقب البدء في استخدام أجهزة معقم الأوتوكلاف لمعالجة المخلفات، تم تطوير جيل جديد من الأنظمة الهجينة أو المتكاملة المعتمدة على البخار بهدف تحسين تغلغل البخار ونقل الحرارة إلى داخل النفايات، و/أو تحقيق مزيد من الانتظام في تسخين المخلفات، و/أو تحويل المخلفات إلى مواد يستحيل التعرف عليها، و/أو تحويل نظام المعالجة إلى عملية شبه مستمرة (بدلاً من دفعة واحدة). وتتم الإشارة إلى هذه الأنظمة الجديدة أحياناً باسم أجهزة معقم أو توكلاف الهجينة، أو المتكاملة، أو المتقدمة.

تعمل هذه الأنظمة بشكل أساسي كأنظمة المعالجة بالبخار لكنها تتضمن المعالجة بالبخار مع أنواع مختلفة من العمليات الميكانيكية قبل التطهير بالبخار، و/أو أثنائه و/أو بعده. وبينما تعمل بعض الأنظمة في ظروف البخار المضغوط، فإن بعض الأنظمة الأخرى تعمل بشكل يقارب الضغط المحيط. تشمل التركيبات:

- التفريغ / المعالجة بالبخار / الرص
- المعالجة بالبخار ثم الخلط ثم التجزئة / التجفيف / التقطيع
- التقطيع / المعالجة بالبخار ثم الخلط / التجفيف
- التقطيع ثم المعالجة بالبخار ثم الخلط / التجفيف
- المعالجة بالبخار ثم الخلط ثم التجزئة / التجفيف
- ما قبل التقطيع / المعالجة بالبخار ثم الخلط (انظر الملاحظة أدناه)

¹ 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

• التقطيع / المعالجة بالبخار ثم الخلط ثم الرص.

نموذج المواصفات التقنية

ينبغي تعديل هذه المواصفات التقنية لتتوافق مع المتطلبات الخاصة بالمرفق النموذجي.

المعدات	أجهزة معقم أو توكلاف الهجينة أو المتقدمة أو أنظمة البخار المتكاملة المصممة خصيصًا لمعالجة المخلفات الطبية. وتشمل هذه الفئة أجهزة معقم أو توكلاف الدوارة؛ أو أجهزة هيدروكلاف؛ أو معقم أو توكلاف مزودًا بآلة تقطيع داخلية، أو آلات تعطين، أو أذرع تقطيع، أو أذرع خلط، أو أجهزة معقم أو توكلاف متكاملة مزودة بالآلات تقطيع ما قبل المعالجة، أو أنظمة المعالجة بالبخار باستخدام الدوران من خلال آلة تقطيع داخلية أو آلات تعطين.
السعة	كغم/ساعة
البصمة	ينبغي أن يتوافق النظام مع مساحة $\text{م} \times \text{م} \times \text{م}$ ارتفاع. ينبغي أن تتمكن كل من المعدات والملحقات من المرور عبر فتحة باب بعرض $\text{م} \times \text{م}$ ارتفاع.
إذا تضمنت التكنولوجيا وعاء ضغط يخضع لضغط مقياس داخلي يزيد عن 0.5 بار:	يجب أن يتوافق وعاء الضغط مع القسم الثامن من قانون الغلايات وأوعية الضغط من "الجمعية الأمريكية للمهندسين الميكانيكيين"، أو المعيار الأوروبي EN 13445، أو المعيار الوطني الخاص بأوعية الضغط الوطنية المعادل له $\text{م} \times \text{م}$ بما يشمل متطلبات الاختبار الهيدروستاتيكي.
مواد البناء الخاصة بغرفة التعقيم	يجب أن يتمتع وعاء الضغط بحماية من الضغط الزائد المتكرر وأن يكون مزودًا بزر أو مفتاح لإيقاف التشغيل في حالة الطوارئ في مكان يُمكن الوصول إليه بسهولة.
فعالية التعطيل الميكروبيولوجي	يجب أن تقاوم المواد التي تلامس البخار الهجوم القادم من البخار وتقوم بالتكثيف، وألا تتسبب في تدهور جودة البخار، وألا تطلق أي مواد من المعروف أنها سامة في مثل هذه الكميات التي يمكن أن تخلق خطرًا صحيًا أو بيئيًا.
المواصفات الكهربائية	يتعين على النظام تلبية معايير فعالية التعطيل الجرثومي على أساس المستوى الثالث من معايير جمعية الولايات والمقاطعات لتقنيات المعالجة البديلة عند المعلمات القياسية للتشغيل كما توضحها نتائج اختبار التحدي (المعايير: مستوى خفض لأس 4 أو أعلى من الأوبوغ المقاومة للحرارة كما هو موضح باستخدام البكتيريا العسوية الدهنية أليفة الحرارة أو أبوغ البكتيريا العسوية الرقيقة).
الأمان الكهربائي	تتوفر طاقة كهربائية بفرق جهد فولت ، والطور هرتز ، بتردد هرتز وقوة كيلوواط في الموقع.
إذا تضمنت التكنولوجيا معالجة مسبقة، أو تقطيعًا داخليًا، أو تعطيئًا، أو تفتيئًا، أو خلطًا:	يتعين على النظام الوفاء بالمتطلبات IEC 61010-2-040، أو UL 61010A-2-041، أو معايير الأمان الكهربائي المعادلة لها؛ بالإضافة إلى متطلبات التوافق الكهرومغناطيسي المدرجة تحت EN 61326:1997 أو المعيار المُعادل له.
	يجب تصميم نظام يمنع إطلاق انبعاثات الغازات، أو السوائل، أو أشكال الرذاذ غير المُعالجة في أي وقت بأماكن العمل أثناء مرحلة ما قبل المُعالجة، أو التقطيع الداخلي، أو التعطين، أو التفتيئ، أو الخلط. يجب تطهير أي غازات، أو سوائل، أو رذاذ أثناء مرحلة ما قبل المُعالجة، أو التقطيع الداخلي، أو التعطين، أو التفتيئ، أو الخلط وذلك من خلال وسائل المعالجة بالبخار، أو مرشح هيبا (فئة H13 أو أعلى، أو EN 1822، أو بكفاءة أعلى من 99.97% على 0.3 جسيمات ميكرون، أو IEST-RP-CC001)، أو مرشح هيبا المزود بترشيح كربون مُنشط، أو غيرها من طرق التطهير الفعالة في منع إطلاق انبعاثات مسببات الأمراض في هواء أماكن العمل.
	يجب تصميم آلة تقطيع، أو آلة تعطين، أو آلة تفتيئ، أو خلطة لمنع إخراج المقذوفات

خارج المبيت الخاص بها في أي وقت أثناء مرحلة ما قبل المعالجة، أو التقطع الداخلي، أو التعطين، أو التفتيت، أو الخلط، وفي حالة تعطل آلة التقطع، أو آلة التعطين، أو أذرع التفتيت، أو أذرع الخلط.	
يجب أن تتميز آلة التقطع، أو آلة التعطين، أو آلة التفتيت، أو الخلاطة بتصميم قوي يتطلب الحد الأدنى من الصيانة، كما يتميز أيضاً بالقدرة على التعامل مع الأدوات الحادة، والإبر، والمحاقن، والشفرات، والقوارير الزجاجية، والأمبولات المكسورة، واللدائن، والمجموعات/القوارير الوريديّة، وأكياس الدم، والقفازات، والضمامات، والمخلفات الرخوة الأخرى.	
يجب تصميم آلة التقطع، أو آلة التعطين، أو آلة التفتيت، أو الخلاطة للحد من مستوى الضوضاء (ليست أعلى من 85 ديسيبل) والذبذبة.	
إذا كانت الغرفة المزودة بالآلة تقطع، أو آلة تعطين، أو خلاطة عالية السرعة تحتوي على غطاء وعاء قمعي أو باب لتحميل المخلفات الطبية، فسوف يتعين إيقاف آلة التقطع، أو آلة التفتيت، أو الخلاطة عالية السرعة تلقائياً في حالة فتح غطاء الوعاء القمعي أو الباب لتحميل المخلفات.	
يجب تصميم آلة التقطع، أو آلة التعطين، أو الخلاطة للتعامل بأمان مع التحميل الفجائي، أو التحميل الزائد، أو الانحشار.	
يجب تصميم آلة التقطع، أو آلة التعطين، أو الخلاطة لزيادة أمان التشغيل إلى الحد الأقصى من المخاطر الميكانيكية والكهربائية.	
يجب تشغيل النظام من خلال عناصر التحكم للسماح بالتشغيل التلقائي. يجب أن يشتمل نظام التحكم على مفتاح أو زر لإيقاف التشغيل في حالة الطوارئ. تجب حماية معقم أوتوكلاف من آثار الدوائر الكهربائية القصيرة.	عناصر التحكم
الضغط ودرجة الحرارة قابلة للقراءة من خلال الرؤية العادية من مسافة متر واحد.	مؤشرات شاشة العرض
تُشير شاشات العرض إلى: التشغيل قيد التقدم، واكتمال الدورة، بالإضافة إلى حالة الخطأ.	شاشات عرض المؤشرات الأخرى
دقة بمعدل $\pm 1\%$ على مدى نطاق يتراوح من 50 إلى 150 درجة مئوية؛ ودقة بمعدل 0.1 درجة مئوية للمعدات الرقمية.	المؤشر الخاص بدرجة الحرارة
$\pm 1.6\%$ على مدى نطاق يتراوح ما بين 1- إلى 3 بار؛ ودقة 0.01 بار للمعدات الرقمية.	المؤشر الخاص بالضغط
يجب ألا يتجاوز الخطأ 1% من الوقت المشار إليه بالساعات أو الدقائق حسب مقتضى الحال.	المؤشرات الخاصة بالوقت
في حالة حدوث عطل يمنع إتمام هذه العملية، فسوف تعرض عناصر التحكم إشارة مرئية خاصة بالعطل وإنذاراً مسموعاً.	حالة الخطأ
قد يكون تسجيل المعلمات القياسية للتشغيل رقمياً أو تناظرياً، كما يجب أن يتضمن قيماً كافية من أجل تأكيد تحقيق المعلمات القياسية للدورة والحفاظ عليها ضمن الحدود المعينة التي يسمح بها المصنع. ينبغي أن تكون السجلات المطبوعة قابلة للقراءة لمدة لا تقل عن سنتين.	التسجيل
10 سنوات	فترة الاستعمال النموذجية
يتعين على النظام توفير وسائل لتحميل المخلفات على نحو يحمي المشغل من المخاطر المهنية، بما في ذلك التعرض للعوامل المعدية، وإصابات الظهر، وإصابات الإجهاد المتكررة.	نظام تحميل المخلفات
دليل التشغيل والخدمة باللغة	الدليل
التدريب الميداني الذي يتم توفيره للمشغلين	التدريب
من سنوات التشغيل	قطع الغيار لعدد
عام (أعوام) على الأجزاء والخدمات بعد إعداد المنتج للتشغيل وقبوله	الضمان

مشروع مخلفات الرعاية الصحية العالمي التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي - مرفق البيئة العالمية:
المواصفات التقنية لأنظمة البخار الهجينة

الملحقات الاختيارية:
حمالة صندوق مخلفات، أو قلاب صندوق، أو رافعة، أو آلات أخرى من شأنها تسهيل تحميل المخلفات من صندوق المعالجة إلى قسم الوعاء القمعي.