теплоты для получения более однородного температурного поля в соединении приводит к заметному увеличению продолжительности подогрева, что нежелательно.

В таблице 1 приводится полученное расчетом сочетание технологических параметров, при котором напряжения и деформации в момент завершения кристаллизации ниже, чем при параметрах, найденных на первом шаге поиска. Новые расчетные параметры сварки: напряжение предварительного подогрева $U=8В$, максимальная температура подогрева $T_{\text{подогр}}=80^{\circ}\text{C}$, продолжительность подогрева $t_{\text{подогр}}=1086$ с, продолжительность охлаждения для выравнивания температур $t_{\text{вырав}}=2141$ с, максимальная температура после выравнивания $T_{\text{max}}=20^{\circ}\text{C}$.

Таблица 1

**Интервалы изменения термоупругих напряжений и деформаций в
электросварном соединении в моменты завершения нагрева ($t=68\text{с}$)
и охлаждения ($t=430$ с)**

U , В	$T_{\text{подогр.}}$, $^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{подогр.}}$, с	$t_{\text{вырав.}}$, с	$T_{\text{max.}}$, $^{\circ}\text{C}$	t , с	Напряж. окруж., МПа	Напряж. рад., МПа	Напряж. осев., МПа	Перем. осев., мкм	Перем. рад., мкм
8	80 1086	2141	20	68	-2.26; 0.555	-2.27; 0.576	-2.32; 0.563	-132; 0	-33.1; 14.9
				43 0	-0.319; 0.339	-0.238; 0.985	-1.43; 0.338	-119; 0	-3.78; 41.3

Заключение. Сочетание найденных технологических параметров сварки лучше всех исследованных вариантов удовлетворяет критерию максимума давления между муфтой и трубой в момент завершения нагрева и минимума напряжения и деформации в момент завершения кристаллизации. Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО РФ (проект № АААА-А17-117040710038-8 от 07.04.2017 г.)

1. Старостин Н.П., Аммосова О.А. Управление тепловым процессом электромужфтовой сварки полиэтиленовых труб при низких температурах // Сварка и диагностика. 2017. № 5. С.21–25.
2. Старостин Н.П., Аммосова О.А. Моделирование процесса охлаждения при стыковой сварке полиэтиленовых труб в условиях низких температур // Технология машиностроения. 2016. №3. С.62-66.
3. Биргер И.А. Остаточные напряжения.- Москва: Гос. науч.-техн. изд-во машиностроит. лит., 1963. – 232 с.

**Таткеева Г.Г., Абатова Х.Н., Юров В.М.
Распределенные электрические сети и закон Мура**

*Карагандинский государственный технический университет
(Казахстан, Караганда)*

doi:10.18411/lj-11-2018-163

idsp: ljjournal-11-2018-163

Аннотация

Рассмотрена простая статистическая модель зависимости размера предприятия от числа потребителей электроэнергии. В результате получена экспоненциальная зависимость, которая формально совпадает с известным законом Мура. Показано, что ограниченность закона Мура определяется временем жизненного цикла системы.

Ключевые слова: статистическая модель, потребитель энергии, закон Мура, жизненный цикл.

В 2007 году Мур заявил, что закон, очевидно, скоро перестанет действовать из-за атомарной природы вещества и ограничения скорости света. Одним из физических ограничений на миниатюризацию электронных схем является также принцип Ландауэра, согласно которому логические схемы должны выделять теплоту в количестве, пропорциональном количеству стираемых данных. Возможности по отводу теплоты физически ограничены [3].

Пожалуй, исторически первым человеком, который обратил внимание на тенденцию ускоряющего развития науки и техники и т.д., был Ф.Энгельс [4]. Он отмечал, что наука движется вперед пропорционально квадрату расстояния (во времени) от своего исходного пункта. Близкие идеи высказывал В.И. Вернадский [5].

По мнению некоторых современных исследователей, имеет место «экспоненциальный закон развития науки», проявляющийся в соответствующем увеличении числа научных работников, научных организаций, публикаций и других показателей [6, 7].

Если период существования совокупности потребителей (жизненный цикл системы) обозначить через T , то уравнение (6) можно переписать в виде:

$$W = E_0 \cdot e^{S_0 \cdot N \cdot t / T}. \quad (7)$$

Ограниченность закона Мура естественно вытекает из соотношения (7). При $N \cdot t = T$ экспоненциальная зависимость переходит в $W = \text{const}$. Графически это выглядит так, как показано на рисунке 1.

Рисунок 1 – Временная зависимость W

Следует заметить, что закон Мура (в интерпретации Гордона Мура) не выполняется с такой точностью, чтобы назвать его законом или даже эмпирической закономерностью. Возможно, что шумиха вокруг закона Мура – это ловкий маркетинговый ход корпорации Intel. Тем не менее, закон Мура, как и подобные ему «экспоненциальные законы», отражает некоторые общие тенденции развития науки, технологий, человеческого общества и т.д.

1. Portnov V.S., Yurov V.M., Maussymbayeva A.D., Kassymov S.S. & Zholmagambetov N.R. Assessment of radiation risk at the population from pits, dumps and tailing dams of uranium mines // International Journal of Mining, Reclamation and Environment, 2016. - №12. – С. 1-6.
2. Пахомов С.А. Экспансия закона Мура // Компьютер пресс, 2003, №1. – С. 16-22.
3. Дмитриев А.С. Тепловые процессы в наноструктурах. – М.: Физматлит, 2012. – 303 с.
4. Энгельс Ф. Диалектика природы. – М.: Госполитиздат, 1953. – 328 с.
5. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. – М.: Наука, 1988 г. – 522 с.
6. Кохановский В. П. Философия и методология науки. – Ростов н/Д.: «Феникс», 1999. – 576 с.
7. Коротаев А В., Комарова Н Л., Халтурина Д.А. Законы истории. Вековые циклы и тысячелетние тренды. Демография, экономика, войны. – М.: УРСС, 2007. – С. 7-47.