

# СТАНДАРТИЗАЦИЯ МЕТОДИК

## ИСПЫТАНИЙ ЛАЗЕРОВ

**Н**аряду с оптронами, твердотельными приемникам оптического излучения, интегральной электроникой и волоконной техникой лазеры стали одним из ключевых элементов современной фотоники. Как всякая продукция они подлежат сертификации. Международное признание выражено в форме стандартов Международной организации по стандартизации (ИСО). С их основным содержанием предполагается ознакомить читателя журнала в серии последующих статей.

Напомним, что слово «лазер» является акронимом английского сочетания «Light amplification by stimulated emission of radiation». Что в переводе означает «усиление света в результате вынужденного излучения». Широко распространено представление о лазере как об источнике оптического когерентного излучения, характеризующегося высокой направленностью и большой плотностью энергии. Это определение источника излучения, отличающегося от разнообразных световых приборов, потребовало развития и уточнения понятий и терминов (International Standard ISO/DIS 11145. Optics and optical instruments – Laser and laser-related equipment – Vocabulary and symbol. Voting terminates on 13.01.99.). Рисунок поясняет структуру метрологических терминов.

Лазером считается лишь активный элемент (активная среда с зеркалами, то есть оптический резонатор) с системой накачки. А в сочетании с блоком подачи электропитания, хладагента и другими элементами, обеспечивающими работу лазера, лазер преобразуется в лазерное устройство. Вместе с устройством оптического трассирования и формирования пучка лазерное устройство образует лазерную сборку. Ее выходное излучение поступает к пользователю, например, для обработки детали. Если сборку дополнить устройствами позиционирования обрабатываемой

детали, измерением и контролем лазерного излучения, то речь уже идет о лазерной установке.

Международная стандартизация в области терминологии применительно к лазеру и его аксессуарам распространяется лишь на лазерные технологические установки. На самом деле лазерные сборки получили широкое распространение не только в системах обработки деталей, но и в технике передачи информации, медицине, шоу-бизнесе, штриховом кодировании. Тем не менее, общая структура лазерной сборки универсальна практически для всех применений. А вот с лазерными установками приходится иметь дело далеко не всегда. Однако везде существует потребность в измерении и контроле параметров и характеристик выходного излучения лазерного устройства как при производстве и испытаниях лазеров, так и в процессе эксплуатации и лазерныхборок, и лазерных установок различного назначения. Кроме того, производители лазеров должны осуществлять измерительный контроль элементов и узлов лазера и лазерного устройства (активных сред, зеркал, выходных окон, блоков оптической накачки, электропитания, охлаждения и пр.).

Величины и параметры, характеризующие выходное излучение, можно разделить на четыре группы:

- энергетические и пространственно-энергетические;



Толкование стандартизированных терминов

- спектральные;
- поляризационные;
- корреляционно-фазовые.

Параметры и характеристики элементной базы лазеров и лазерных устройств можно разделить на две группы:

- опико-электронные;
- технологические.

В дальнейшем нас будут интересовать измерения всех групп, относящихся к выходному излучению и к первой группе параметров элементной базы.

Стандартизация не только методик, но и средств измерений величин, характеризующих лазерное излучение, играла важную роль в развитии в нашей стране лазерной техники до начала 90-х годов. Последующий затем резкий спад производства привел к устареванию отечественных стандартов. В это время международная стандартизация методик испытаний лазеров и измерений, характеризующих выходное излучение величин и

параметров, наращивала темпы. Поэтому сегодня возникла необходимость гармонизации отечественных стандартов с соответствующими международными метрологическими разработками. Решение этой проблемы идет по пути разработки совокупности ГОСТ-Р, регламентирующих методики испытаний лазеров и измерений величин и параметров, необходимых для этого. Разумеется, в выборе средств измерений международные стандарты ИСО и ГОСТ-Р предоставляют свободу производителям и пользователям. Обязательным требованием для выполнения являются условия обеспечения их прослеживаемости (traceability) к первичным (национальным) эталонам соответствующих единиц измерений.

Из сказанного со всей очевидностью вытекает необходимость разработки и введения в стране стандартов типа ГОСТ-Р на основе международных стандартов ИСО. Без них не может быть обязательной или добровольной сертификации ни отечественных, ни ввозимых из-за рубежа лазеров и средств их испытаний и измерений величин и параметров, характеризующих лазерное излучение. Разумеется, при соблюдении требований и условий, предъявляемых отечественным законодательством, а не в обход его. Ведь нам с вами известны примеры таких нарушений, наблюдаемые при разработке, производстве и испытаниях отечественных лазеров.

Описания процессов испытаний лазеров и выполняемых при этом измерений всех величин и параметров будем стремиться приводить в следующей последовательности: стандартизованные термины и определения измеряемых величин и параметров; методики и средства измерений; обработка их результатов. При наличии отечественной системы обеспечения единства измерений описываемых величин и параметров будут приведены основные сведения о структуре иерархической схемы прослеживаемости рабочих средств измерений к соответствующим эталонам воспроизводимых и хранимых ими единиц.