

Таблица. Матрица планирования и результаты эксперимента системы Au-Ge-Sb

№/№ п/п	Код сплава	Состав сплавов						Температура ликвидуса, °С
		в кодовом масштабе, доли единиц			в натуральном выражении ат.%			
		$x_1$	$x_2$	$x_3$	Au	Ge	Sb	
1	$y_1$	1,0	0,0	0,0	100	0	0	1064
2	$y_2$	0,0	1,0	0,0	0	100	0	938
3	$y_3$	0,0	0,0	1,0	0	0	100	630
4	$y_{12}$	0,5	0,5	0,0	50	50	0	615
5	$y_{13}$	0,5	0,0	0,5	50	0	50	440
6	$y_{23}$	0,0	0,5	0,5	0	50	50	810
7	$y_{112}$	0,75	0,25	0,00	75	25	0	560
8	$y_{122}$	0,25	0,75	0,00	25	75	0	775
9	$y_{113}$	0,75	0,00	0,25	75	0	25	385
10	$y_{133}$	0,25	0,00	0,75	25	0	75	550
11	$y_{223}$	0,00	0,75	0,25	0	75	25	870
12	$y_{233}$	0,00	0,25	0,75	0	25	75	717
13	$y_{1123}$	0,50	0,25	0,25	50	25	25	550
14	$y_{1223}$	0,25	0,50	0,25	25	50	25	670
15	$y_{1233}$	0,25	0,25	0,50	25	25	50	610

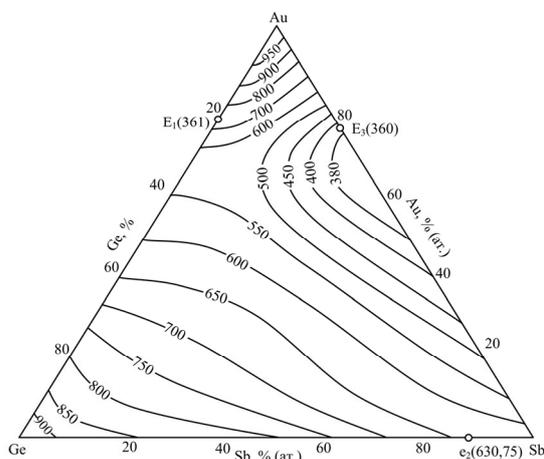


Рисунок 2 – Проекция поверхности ликвидуса тройной системы Au-Ge-Sb

### Литература

1. Справочник химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.chem21.info/info/1656899>.
2. Диаграммы состояния двойных металлических систем / Под ред. акад. РАН Н.П. Лякишева. – М.: Машиностроение, 1996, 1997. – Т. 1, 2, 992. – 1024 с.
3. Новик, Ф. С. Математические методы планирования экспериментов в металловедении. Раздел IV / Ф. С. Новик. – М., 1970. – 149 с.
4. Джураев, Т. Д. Изучение диаграммы состояния системы Sr-Ba-Al методом симплексных решеток / Т. Д. Джураев, А. В. Вахобов, К. К. Эшонов // Журн. Заводская лаборатория. – 1975. – Т. 41, № 3. – С. 335–337.
5. Разработка универсальной установки для определения теплофизических свойств веществ / Т. Д. Джураев [и др.] // Материалы VI-ой международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования», посвященной 20-летию XVI сессии верховного совета Республики Таджикистан. – Душанбе: ТТУ им. М. С. Осими, 2012.

УДК 621.31/36

## ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА КАЛИБРОВКИ КОНТРОЛЬНЫХ СИТ Коробко Ю.С., Булыга Д.В.

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

**Аннотация.** Рассмотрены актуальные вопросы калибровки контрольных сит, применяемых в различных отраслях народного хозяйства.

**Ключевые слова:** контрольные сита, аттестация, калибровка, метод калибровки, рабочее место калибровщика.

## OPTIMIZATION OF GEOMETRIC MEASUREMENTS INSTRUMENT CALIBRATION

Korobko Yu., Buliga D.

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

**Abstract.** Topical issues of calibration of control sieves used in various sectors of the national economy are considered.  
**Key words:** measurement, calibration, calibration method, calibrator workplace.

Адрес для переписки: Коробко Ю.С., пр. Независимости, 65, Минск 220113, Республика Беларусь  
e-mail: korobko.u@bntu.by

В настоящее время в связи с интенсивным развитием производства и повышенными требованиями потребителей относительно качества товаров, работ и услуг предъявляются определенные требования к оборудованию, обеспечивающему это качество. В предлагаемом докладе рассматривается вариант организации и оптимизации рабочего места калибратора контрольных сит на базе имеющегося в наличии оборудования.

Контрольные сита – это устройства, предназначенные для определения размеров частиц при просеивании через них сыпучих материалов. Диапазон использования контрольных сит очень широк: строительство, фармацевтика, пищевая промышленность, нефтяная промышленность, печатное дело, электроника и т. п. В связи с этим очень широк и парк применяемых контрольных сит, отличающихся как диапазоном номинала ячеек (от единиц микрон до десятков сантиметров), так и их конструкцией (деревянные, проволочные, тканевые, полимерные и др.), формой (круглые, квадратные, звездчатые и т. д.) и размерами.

В настоящее время наиболее распространенным методом метрологической оценки контрольных сит является их аттестация. Известно, что метрологическая аттестация – это комплекс мероприятий по исследованию метрологических характеристик и свойств средств измерений с целью принятия решения о пригодности его применения. Обычно метрологическую аттестацию производят перед вводом в эксплуатацию средства измерения. Результатом метрологической аттестации является протокол либо аттестат о пригодности средства измерения. Однако в процессе эксплуатации контрольного сита его метрологические характеристики изменяются. Так, изменяются линейные размеры ячеек сита вследствие их износа, ухудшаются свойства материала, из которого изготовлено сито, провисание и т. п. В связи с этим в целях экономии материальных средств и возможности более длительной эксплуатации сит актуальным встает вопрос, связанный с их калибровкой. Известно, что калибровка – это мероприятие, связанное с установлением метрологических характеристик средства измерения. В результате калибровки сита устанавливается реальный номинал его ячеек, что позволяет его дальнейшее использование, возможно даже в других областях.

В докладе предлагаются различные методы организации калибровки контрольных сит.

Например, в определенном диапазоне (номинале) ячеек сита можно использовать метод стеклянных шариков (сфер). Для более мелких ячеек предлагается использовать трехкоординатную видеоизмерительную машину. Эти методы довольно точны, хотя они и затратные. Более дешевым является метод калибровки с помощью микроскопа.

В докладе проведен детальный анализ востребованности в калибровке контрольных сит определенного номинала. Это позволило организовать рабочие места калибровщиков контрольных сит определенного номинала на базе имеющегося в наличии оборудования.

Кроме того, в докладе предлагается схема метрологической прослеживаемости калибровки контрольных сит, а также приведена методика оценки неопределенности калибровки.

### Литература

1. Об утверждении Правил осуществления метрологической оценки в виде работ по калибровке средств измерений. Постановление государственного комитета по стандартизации [Электронный ресурс] : Постановление Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 23 апреля 2021 г. № 42 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W22136599>. – Дата доступа: 10.10.2022.
2. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений : СТБ ИСО 5725-4. – Госстандарт. – Введ. 01.07.2003. – 32 с.
3. Системы менеджмента. Менеджмент измерений. Анализ измерительных систем : СТБ 2450-16. – Госстандарт. – Введ. 01.03.2017. – 258 с.
4. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры : ГОСТ 8.558. – Стандартинформ. – Введ. 01.17.2002. – 15 с.
5. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Калибровка средств измерений. Организация и порядок проведения : СТБ 8014. – Госстандарт. – Введ. 31.10.2000. – 10 с.
6. Сита контрольные. Технические требования и испытания. Часть 1. Сита контрольные из металлической проволочной сетки : СТБ ISO 3310-1-2019. – Госстандарт. – Введ. 01.03.2020. – 20 с.
7. Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками : ГОСТ 6613-86. – Введ. 01.01.1988. – 11 с.
8. Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками : ГОСТ 3826-82. – Введ. 01.01.1983. – 14 с.
9. Ткани для сит из шелковых и синтетических нитей : ГОСТ 4403-91. – Введ. 01.01.1993. – 18 с.