

дорода. Очагами зарождения цепных химических реакций являются включения оксидов и сульфидов, в которых сосредоточены реагенты химических реакций (H_2 ; O_2 ; H_2O ; H_2S ; FeO ; FeS ; MnO ; MnS). Основным активным центром реакции является атомарный водород, растворенный в твердом растворе стали и "бомбардирующий" оксиды и сульфиды при диффузии и (γ - α)-превращении, повышая скорость цепной разветвленной химической реакции. Первичный взрыв происходит при достижении активными частицами (H , O , OH , SO , H_2 , O_2) нижнего предела давления в одном из начальных объемов включений.

Единой теорией флокенообразования является теория горения и взрыва Н. Н. Семенова при разветвленных цепных химических реакциях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Дубовой В. Я.** Флокены в стали. М.: Metallurgizdat, 1950.
2. **Поволоцкий Д. Я., Морозов А. Н.** Водород и флокены в стали. М.: Metallurgizdat, 1959.
3. **Калинина З. М.** Дефекты легированных сталей. М.: Metallurgizdat, 1960. С. 161—185.
4. **Скляев П. В.** Водород и флокены в крупных поковках. М.: Mashgiz, 1963.
5. **Гудремон Э.** Специальные стали. Пер. с нем. М.: Metallurgia, 1966. С. 1156—1157.
6. **Морозов А. Н.** Водород и азот в стали. М.: Metallurgia, 1968.
7. **Шаповалов В. И.** Влияние водорода на структуру и свойства железоуглеродистых сталей. М.: Metallurgia, 1982.
8. **Шаповалов В. И., Трофименко В. В.** Флокены и контроль водорода в стали. М.: Metallurgia, 1987.
9. **Марков С. И.** Водород в сталях, способы борьбы с водородной хрупкостью // Тр. ЦНИИТмаша. № 227. 1991. С. 40—44.
10. **Fruehan R. V.** A review of hydrogen flaking and its prevention // The 13th International Forgemaster Meeting. Pusan. Korea. October. 12—16. 1997.
11. **Касаткин Г. Н.** Водород в конструкционных сталях. М.: Интернет Инжиниринг, 2003.
12. **Баширов Ю. П., Рогова В. П., Тарангина Н. Р.** Характерные дефекты осевых заготовок, выявленных при УЗК осей колесных пар // Металловедение и термическая обработка. 2003. № 12. С. 27—30.
13. **Онищенко А. К.** Параметрыковки и крупность поковок // Кузнечно-штамповочное производство. 1987. № 6. С. 22, 23.
14. **Онищенко А. К.** Основы термоциклирования при ковке крупных поковок // Кузнечно-штамповочное производство. 1989. № 9. С. 9, 10.
15. **Onischenko A. K.** Teoretical features for forging large-sized forgings // The 13th International Forgemaster Meeting. Pusan. Korea. October. 12—16. 1997.
16. **Ефимов В. А.** Разливка и кристаллизация стали. М.: Metallurgia, 1976. С. 517—536.
17. **Эмануэль Н. М., Кнорре Д. Г.** Курс химической кинетики. Учебник для хим. фак. М.: Высшая школа, 1974. С. 287—338.
18. **Семенов Н. Н.** Цепные реакции. М.: Наука, 1986.
19. **Льюис Б., Эльбе Г.** Горение, пламя, детонация в газах. М.: Наука, 1975.
20. **Димитров В. И.** Простая кинетика. Новосибирск: Наука, 1982.
21. **Денисов Е. Т., Саркисов О. М., Лихтенштейн Г. И.** Химическая кинетика. М.: Химия, 2000.
22. **Матвеев В. Г.** Упрощение механизма горения водорода // Физика горения и взрыва. Т. 37. 2001. № 1. С. 3—5.
23. **Пурмаль А. П.** А, Б, В... химической кинетики. М.: ИКЦ "Академкнига", 2004.
24. **Стромберг А. Г., Семченко Д. П.** Физическая химия. М.: Высшая школа, 2003. С. 373—381.
25. **Включения и газы в сталях / В. И. Яв Paisкий, С. А. Близиуков, А. Ф. Вишкарев и др.** М.: Metallurgia, 1979. С. 160—162.
26. **Ежов А. А., Герасимова Л. П.** Дефекты в металлах. Справочник-атлас. М.: Русский университет, 2002. С. 179, 180.
27. **Исследование природы волосных трещин в поковках из Cr—Ni—Mo стали / Ю. А. Рыбакова, Л. С. Балюра, А. С. Клещев, В. А. Горин // Кузнечно-штамповочное производство. 1976. № 9. С. 3—4.**
28. **Франк-Каменецкий Д. А.** Диффузия и теплопередача в химической кинетике. М.: Наука, 1987.

УДК 621.81.001.4

Ю. А. НОВОСЕЛОВ, канд. техн. наук (Гомельский ГТУ им. П. О. Сухого, Беларусь)

Системный анализ логики базирования

Приводится детальный методологический анализ системы понятий базирования в машиностроении, которая была в свое время регламентирована стандартом ГОСТ 21495—76 "Базирование и базы в машиностроении, термины и определения".

Detailed methodological analysis of the basing conceptual notions in the engineering industry is carried out. This system was regulated by the GOST 21495—76 "Basing and bases in mechanical engineering; terms and definitions".

Базирование, как известно, является одной из важных составляющих профессиональной грамотности инженеров машиностроительного профиля. Поэтому освоению принципов базирования в системе высшего образования уделяется, казалось бы, немало внимания. Однако в силу аморфности важнейших понятий базирования теория базирования как раздел технологической науки, можно сказать, до сих пор отсутствует. Именно по этой причине между научными работниками в области машиностроения возникают порой острые

дискуссии по основам базирования, публикуются статьи с разными принципиальными взглядами на проблемы базирования, а на производстве из-за путаницы в логике базирования нередко возникает брак [1], причины которого далеко не всегда удается установить.

Первым серьезным государственным шагом в СССР по наведению порядка в системе базирования стало издание ГОСТ 21495—76 "Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения" [2], срок действия которого ограничивался только десятью годами после его выхода в свет. Тем не менее введенные этим стандартом как правильные, так и ошибочные идеи живут и по сей день в умах и профессиональной практике определенной части специалистов, а также в литературе.

К сожалению, недостаточно продуманные понятийные основы базирования, внесенные этим стандартом, продолжают развиваться и множиться в статьях, изданных уже в новом веке [3—9]. В таких условиях чем больше появляется публикаций, построенных на ошибочных логических аспектах этого стандарта, тем дальше

мы уходим от истины и тем больше разрастается сама проблема.

Поэтому начнем рассмотрение логики базирования от исходных рубежей — с анализа базового стандарта [2]. Несмотря на довольно значительный информационный объем стандарта (36 с.), первая его часть, содержащая 24 термина с определениями и иллюстрациями простейших примеров базирования, занимает всего 13 с., т. е. треть объема. Большая же его часть состоит из не имеющих правовой силы приложений, включающих некоторые теоретические посылки и множество примеров практического базирования. Кроме того, в этих примерах содержится определенное количество логических отступлений от базовых установок основной его части. Все это говорит о неуверенности авторов в теоретических вопросах базирования и о поспешности при разработке стандарта.

Рассмотрим проблемы базирования более подробно, опираясь на теоретические принципы научно-технической терминологии [10—12].

Термин 1. Базирование. Его определение как "придание заготовке или изделию требуемого положения относительно выбранной системы координат" не вызывает особой критики, кроме слова "выбранной", которое предполагает обязательность выбора из нескольких возможных систем. Однако в большинстве реальных случаев система координат одна (например у поршневого пальца) и никакого выбора здесь нет. В этих условиях (при отсутствии выбора) данное определение как бы перестает работать. Правда эту ситуацию легко исправить путем замены слова "выбранной" словом "принятой".

Термин 2. База. В стандарте [2] дается следующее определение базы: "Поверхность или выполняющее ту же функцию сочетание поверхностей, ось, точка, принад-

лежащая заготовке или изделию и используемая для базирования" (рис. 1).

Считая понятие базы ключевым понятием рассматриваемой логической системы, остановимся на нем подробнее, тем более что определение термина "база" в стандарте, с нашей точки зрения, имеет целый ряд стилистических и принципиальных ошибок.

В определении базы говорится о функции базирования, однако в определении самого базирования нет даже намеков на какие-то его функции. Может авторы под функцией базирования подразумевали придание заготовке или изделию требуемого положения, но эту функцию можно отнести к станочному приспособлению или к действиям станочника, т. е. к внешним факторам, но не к базированию.

Правый эскиз на рис. 1, а содержит принципиальную ошибку по сравнению с левым эскизом: круглый стержень, вставленный в отверстие корпуса по посадке, является базирваемой деталью (должна стоять позиция 2, как это указано в перечне позиций справа, на эскизе же — позиция 1), в то же время в условиях самоцентрирования стержня в отверстии корпуса базой является его ось (на оси должна стоять позиция 1, на эскизе же — позиция 2). Это путает понятие базы на заготовке (детали) с базирующей поверхностью детали технологического оборудования (станочного приспособления).

Сочетание поверхностей (рис. 1, б) нельзя называть базой, в противном случае все поверхности заготовки, соприкасающиеся при базировании с деталями приспособления, можно считать одной базой. Что касается принятия за базу какой-то оси внутри заготовки или изделия (рис. 1, в), а тем более точки пересечения осей (рис. 1, г), то это является серьезным заблуждением авторов стандарта. Базирование — это реальный техниче-

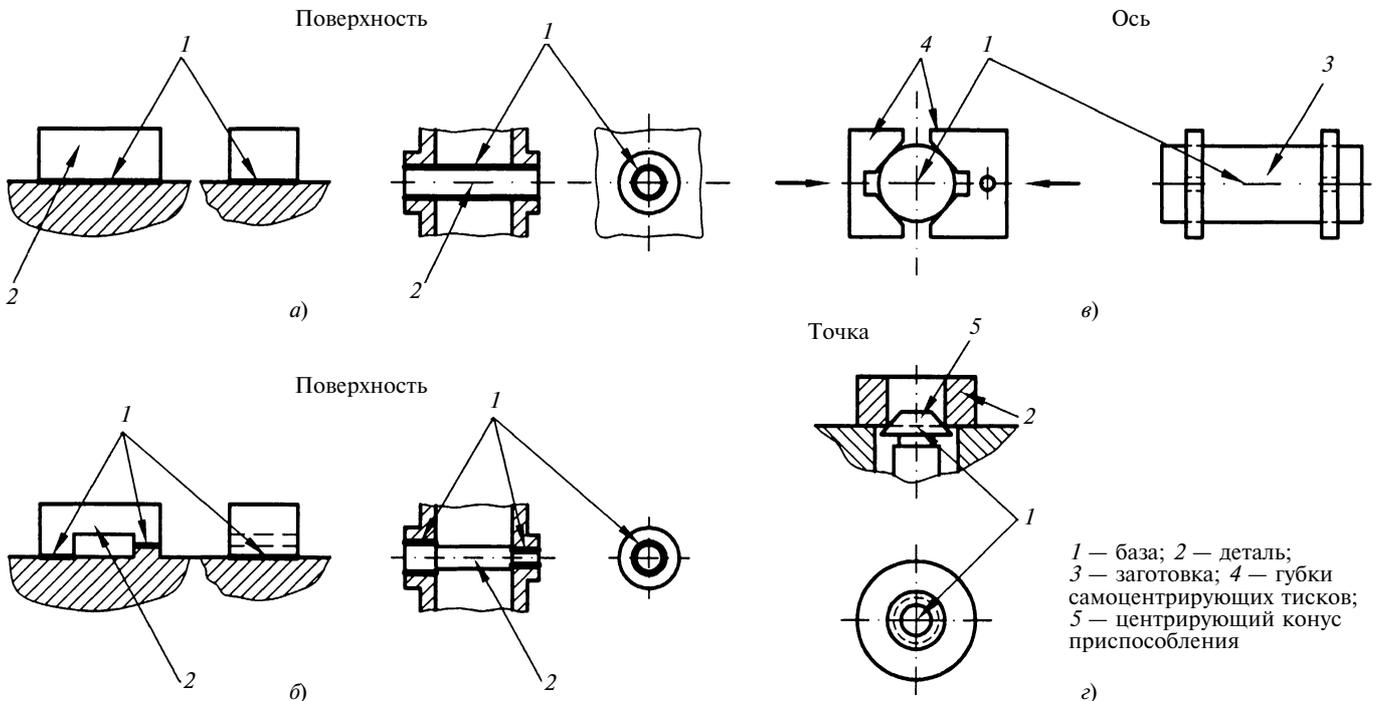


Рис. 1

ский процесс, а оси и точки их пересечения — это явные абстракции, они вообще не существуют в реальности. Жаль, что эти истины приходится сегодня доказывать, но давайте все же это сделаем.

Представим себе обтачивание отливки в виде длинной круглой болванки, для чего левый ее конец зажимается в патроне токарного станка, а правый — подпирается центром задней бабки (рис. 2). Говорить о какой-то оси этой заготовки, как и о конкретной форме последней, просто несерьезно. В данном случае реально мы имеем три базы: наружную поверхность левого конца заготовки, его торец и центровое отверстие на правом конце (от предыдущей операции). А оси пока нет, т. е. нет базы в виде оси (по стандарту). Только после обтачивания наружная поверхность станет цилиндрической и можно будет говорить о ее оси, но это уже не база, а результат выполненной операции, который к ее базированию не имеет никакого отношения. Ось же вновь полученной поверхности все равно остается абстракцией — это никак не материализованная ось центров станка, относительно которой в процессе обработки была сформирована эта цилиндрическая поверхность (сняли заготовку со станка — исчезла ось). Отсюда можно сделать весьма важный вывод: базами должны считаться не какие-то абстрактные и надуманные геометрические элементы внутри контура заготовки в виде воображаемых теоретических поверхностей, плоскостей, линий, точек, а только реальные конструктивные элементы внешнего ее контура: поверхности, грани, ребра, углы, выступы, выемки, кромки и т. д. Таким образом, базами на рис. 1, в, г являются: цилиндрическая поверхность заготовки (детали) на рис. 1, в (а не ось); окружность контакта отверстия (или торца) заготовки (детали) с центрирующим конусом приспособления на рис. 1, г (а не точка).

Следует отметить также недостаточно продуманную грамматическую структуру предложения, излагающего суть определения: в нем сочетанию поверхностей базы противопоставляется отдельно взятая ось, непонятно к чему относящаяся, и единственная точка, принадлежащая заготовке (на рис. 1, г эта точка 1 вовсе не принадлежит заготовке, а просто висит в воздухе).

Эти ошибки стандарта, по-видимому, и породили понятие "погрешность базирования". Кстати, о погрешности базирования (термин 9 стандарта). Определение этого термина как "отклонение фактически достигнуто-

го положения заготовки или изделия при базировании от требуемого", по нашему мнению, нельзя считать правильным. Базирование — это процесс придания заготовке (изделию) устойчивого положения с помощью шести координат (трех перемещений и трех поворотов в выбранной системе координат), т. е. выбрали шесть опорных точек на заготовке или в ее пространстве — обеспечили ее устойчивость (неподвижность). Какая может быть здесь погрешность, если выбраны все шесть точек? Другое дело, если при базировании забыли выбрать одну опорную точку, но тогда это будет не погрешность базирования, а грубейшая ошибка самого процесса базирования. Но ведь есть еще понятие *установки* (термин 11), под которым должен пониматься, по нашему мнению, не процесс базирования и закрепления заготовки, как это сказано в стандарте, а результат базирования и закрепления заготовки в условиях самого технологического процесса. Даже в том случае, когда в технологическом процессе по причине отсутствия в нем каких-либо усилий, воздействующих на заготовку, закрепление не требуется (например при сушке окрашенной детали на подвеске в сушильной камере), смысл установки как состояния неподвижности заготовки в ходе технологического процесса все-таки остается. Вот понятие погрешности установки при базировании существует, и оно есть в стандарте (термин 12).

Термины 3 и 4. Проектная и действительная базы. Введение этих терминов в стандарт излишне, так как они узаконивают несоблюдение проектных условий базирования на практике, т. е. допускают нарушение производственно-технологической дисциплины.

Термин 5. Комплект баз. Определение этого термина — "совокупность трех баз, образующих систему координат заготовки или изделия" (рис. 3), в общем случае несостоятельно по следующим причинам:

оно входит в противоречие с определением термина "база": база — это совокупность (сочетание) поверхностей, а комплект баз — это совокупность трех баз (как же во всем этом разобраться: что первично, что во что входит, что важнее и т. д.?).

почему-то в определении указана "совокупность трех баз", хотя число баз в реальных условиях базирования может быть больше трех (например в условиях шлицевого соединения);

по-видимому, авторы имели в виду деталь в форме прямоугольной призмы, но тогда возникает вопрос о

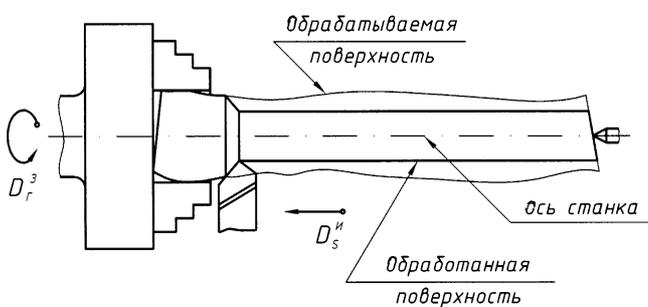


Рис. 2

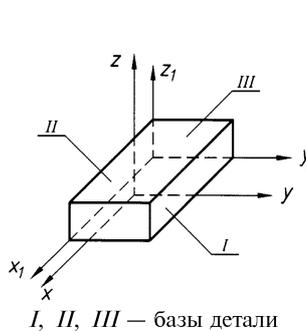


Рис. 3

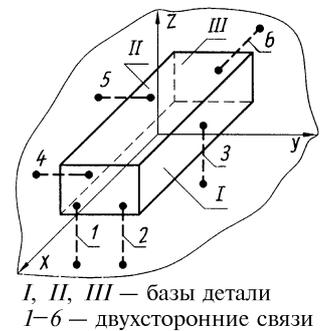


Рис. 4

том, какова степень общности их представлений о базировании;

почему-то система координат обуславливается деталью призматической формы и не указано, как поступить, если деталь имеет более сложную форму (например крюк грузоподъемного устройства, якорь судна, шар и т. д.);

непонятно, зачем понадобились две системы координат и каково их принципиальное различие.

Термин 6. Опорная точка. Представление опорной точки как "точки, символизирующей одну из связей заготовки или изделия с избранной системой координат" (рис. 4), также непонятно:

что означает слово "символизирующая"? До сих пор в стандарте о символизации ничего не было сказано;

что конкретно (в техническом смысле) имели в виду авторы под словом "связь"?

В примечании 1 к определению опорной точки сказано, что для обеспечения неподвижности заготовки или изделия в избранной системе координат на них необходимо наложить шесть двухсторонних геометрических связей. Непонятно, что такое "геометрическая связь", что означает слово "двухсторонняя" (ведь само слово "связь" предполагает двухсторонность отношений), почему на эскизе при термине "опорная точка" эти связи изображены отрезками с двумя точками на концах, какая из этих двух точек отрезка является опорной точкой (или весь отрезок с обеими точками?). Очевидно, что приведенный эскиз опорных точек явно неудачен — он вместо ясности наводит густой туман.

Из изложенного можно сделать вывод: важнейшее понятие опорной точки в стандарте не раскрыто.

Термин 7. Схема базирования. Определение этого термина как "схемы расположения опорных точек на базах заготовки или изделия", точнее само понятие с его символикой, плохо увязано с предыдущим, т. е. с самой опорной точкой. В предыдущем пункте дается определение опорной точки и приводится схема расположения на базах призматической заготовки всех опорных точек с их символами при полном базировании, т. е. схема базирования (по определению в данном пункте). Однако в самом данном пункте (термин 7) приводится совсем иная схема полного базирования этой же самой заготовки уже с другими символами опорных точек (без всяких двухсторонних связей). Как же тогда все это понимать?

Предложенное в термине 7 условное изображение опорных точек в виде значка (рис. 5) нельзя считать удачным по следующим причинам:

проекция значка не формируют его единый графический образ с использованием общеизвестных правил машиностроительного черчения, например вид сбоку и вид сверху на значок не соответствуют друг другу (рис. 5, а), т. е. остается неясной сама геометрическая фигура, которая представляет опорную точку;

при наложении в отдельных проекциях различных опорных точек друг на друга их значки сливаются в одну практически нераспознаваемую "паукообразную абракадабру" (рис. 5, б);

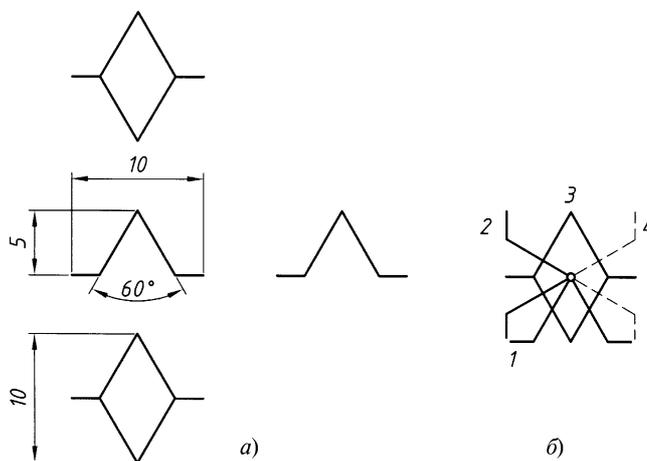


Рис. 5

при совпадении в одной точке эскиза нескольких проекций различных опорных точек не просматривается последовательность расположения опорных точек в общей их точке по глубине эскиза (в направлении, перпендикулярном к плоскости изображения) (см. рис. 5, б);

линейные размеры элементов значка жестко регламентированы, что крайне неудобно при масштабировании технологического эскиза (любое масштабирование автоматически приводит к нарушению этого стандарта);

данный значок задействован в другом более позднем стандарте [12] совершенно для других целей: для обозначения цилиндрических оправок и установочных поверхностей.

Вызывает недоумение и тот факт, что авторы стандарта при рассмотрении термина 7 ввели значок опорной точки, чем обязали всех инженеров страны им пользоваться, а сами вплоть до конца правой части стандарта пренебрегли этим.

В разделе "Виды баз" (термины 18—24) авторы допустили ряд серьезных логических ошибок. Рассмотрим их более подробно. Сначала о подзаголовках "по лишаемым степеням свободы" и "по характеру проявления". Всем прекрасно понятно словосочетание "лишение свободы" (это тюрьма), а что такое "лишение степени свободы" (это домашний арест или расстрел?). Подзаголовок "по характеру проявления" вообще не имеет права на существование, поскольку, как было отмечено выше, скрытых баз не бывает (в машиностроении нет места мистике).

В определениях терминов 18÷22 видов баз по лишаемым степеням свободы (установочной, направляющей, опорной, двойной направляющей и двойной опорной) начальная часть определений "база, лишаящая заготовку или изделие ... степеней свободы", стилистически неверна: база, являющаяся неотъемлемым элементом (частью) самой заготовки, не может лишать заготовку свободы (внутри заготовки нет двигателя, который мог бы осуществить процесс лишения ее свободы).

Эти определения вносят в логику базирования по сравнению с предыдущими определениями новый принцип базирования: по предыдущим определениям

суть базирования заключалась в наложении на заготовку (изделие) двухсторонних связей баз с координатными плоскостями (см. рис. 4), по рассматриваемому же определению она состоит в лишении заготовки перемещений вдоль и (или) вокруг координатных осей. А два принципа — это две расходящиеся дороги, по которым одновременно ехать невозможно. Кроме того, приведенные в стандарте определения этих баз логически громоздки: при идентификации баз в сложных реальных условиях базирования с использованием этих определений зачастую приходится проводить настоящее логическое исследование.

Наконец, о самых главных логических ошибках авторов стандарта. Рассмотрим простейшую ситуацию базирования призматической заготовки, для чего совместим приведенную в стандарте схему базирования при термине 7 (см. стандарт) с системой координат при терминах 18÷20 (см. там же). Результат этого совмещения приведен на рис. 6 (странно, что авторы сами не сделали этого совмещения). Основываясь на примечании 1 к термину 7 в стандарте о том, "что все опорные точки на схеме базирования ... нумеруют порядковыми номерами, начиная с базы, на которой располагается наибольшее количество опорных точек", и учитывая предостереженную терминами 18÷20 последовательность лишения заготовки степеней свободы (что абсолютно правильно), можно утверждать, что опорная точка 1 (других же опорных точек пока нет) лишает заготовку не одной степени свободы, как предполагают авторы, а сразу трех — перемещения вдоль координатной оси OZ и поворотов вокруг осей OX и OY (см. рис. 6). Любая другая опорная точка (например точка 3) также лишает заготовку трех (тех же) степеней свободы. В итоге получается, что шестью опорными точками по стандарту мы лишаем заготовку 18 степеней свободы (по три степени от каждой опорной точки). Но это же явный абсурд, их ведь всего шесть.

Таким образом, становится очевидно, что базовые установки стандарта не формируют в сознании специалистов в области машиностроения четкой и однозначной логики базирования. Стали появляться даже статьи (например [3]), в которых, попирая общеизвестные положения теоретической механики, декларируется необ-

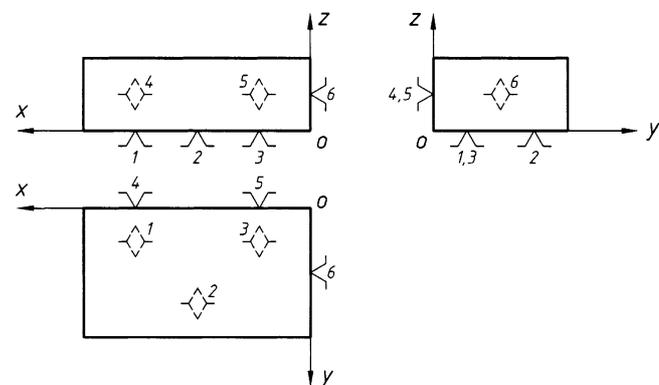


Рис. 6

ходимость использования в отдельных случаях базирования до 10 и более опорных точек (для лишения заготовки более 10 степеней свободы). В таких условиях не могут дать желаемых результатов ни построение на песчаном фундаменте обсуждаемого стандарта сложнейших теоретических конструкций [4—6, 8], ни плетение вокруг рассматриваемой проблемы густой словесной паутины [7], ни какие-то другие меры.

Весьма значительным пробелом в существующей логике базирования является и то обстоятельство, что в сознании специалистов до сих пор нет еще четкого разделения двух принципиально разных понятий, связанных с базированием:

базирование как способ придания рассматриваемому объекту требуемого пространственного положения в системе координат технологического процесса;

схема базирования как условно-графическая иллюстрация этого способа.

Смешение этих понятий является серьезным препятствием для построения стройной логической основы базирования, что и заставляет автора более подробно остановиться на этом вопросе. Суть, значение и применимость этих понятий в разных сферах профессиональной деятельности специалистов машиностроения (в различных ситуациях базирования) различны, что зачастую приводит на практике (даже в ходе одного рассуждения) к незаметной подмене одного понятия другим, что еще больше запутывает проблему.

Рассмотрим данную ситуацию более подробно с учетом разных сфер профессиональной деятельности инженеров машиностроительного профиля. На рис. 7 представлены предполагаемые нами графики объективного соответствия (точнее несоответствия) значения процесса базирования в разных сферах (обозначены цифрами) профессиональной деятельности специалистов и необходимости использования схемы (графического изображения) этого базирования. Под цифрами подразумеваются следующие сферы профессиональной деятельности:

- 1) разработка конструкций объекта (машины, станка, режущего инструмента и т. д.) конструктором отдела главного конструктора завода;
- 2) разработка технологии изготовления детали объекта и конструкции технологической оснастки для нее одним работником малого предприятия (фирмы);
- 3) разработка технологии изготовления детали объекта в объединенном техническом отделе небольшого завода;
- 4) разработка технологии изготовления детали объекта в специализированном отделе главного технолога крупного завода;
- 5) преподавание технологии изготовления детали в учебном заведении.

Как видно из рис. 7, характеры изменения значения базирования и целесообразности использования схемы базирования с увеличением порядкового номера сферы профессиональной деятельности специалистов не только не совпадают, но и принципиально отличаются: с увеличением порядкового номера сферы деятельности уменьшается значение базирования и возрастает целесообразность применения схематизации базирования.



Рис. 7

Такая ситуация вполне логична и объясняется следующим образом.

Сфера 1. Конструктор ОГК машиностроительного завода, обеспечивая при проектировании объекта требуемое сопряжение одних деталей с другими, больше чем кто-либо из инженеров сталкивается с базированием. Однако ему не нужно рисовать схемы базирования — они "сидят" в его голове (в подсознании) и моментально реализуются им в конструкции объекта буквально несколькими движениями карандаша или мыши (при компьютерном проектировании) за исключением, может быть, отдельных наиболее сложных случаев. Если бы он рисовал схемы базирования каждой детали объекта, то за всю жизнь до пенсии смог бы спроектировать лишь какой-нибудь десяток объектов. В этой сфере деятельности роль базирования максимальна, а использование его схематизации близко к нулю.

Сфера 2. Инженер, работающий на малом предприятии (фирме), вынужден сам разрабатывать и технологию изготовления детали объекта, и конструкции станочных приспособлений, на которых предполагается ее изготовление. В этом случае ему также не нужно рисовать схемы базирования — достаточно иметь о них четкое представление в собственном сознании при проектировании технологической оснастки, ведь других таких специалистов на малом предприятии (фирме) просто нет, как нет и нормоконтролера. Таким образом, в этой сфере значение базирования падает, а необходимость его схематизации повышается.

Сфера 3. Технолог работает, как правило, в одном отделе с конструктором станочных приспособлений, возможно их столы стоят рядом. В этом случае изображение технологом схем базирования для всех операций необходимо для того, чтобы документально передать конструктору приспособлений собственное видение хода технологического процесса и ожидаемого им результата. Однако в силу работы технолога и конструктора в одном отделе возможны и устные согласования их точек зрения, что снижает проблематику процесса базирования и повышает значение и результат его схематизации.

Сфера 4. Работа технолога в специализированном (автономном) отделе ОГТ предприятия, а тем более в самостоятельной хозяйственной технологической орга-

низации значительно повышает требования к нему. В данном случае важен не столько сам технологический процесс изготовления детали (он может быть любым по усмотрению технолога), сколько рекомендованные им способы (схемы) расположения заготовки (детали) в каждой разработанной операции для последующего проектирования конструкторами другого отдела (или другого предприятия) станочных приспособлений, т. е. схемы базирования. При возникновении производственного брака по вине оснастки ответственность за него в большей степени падает не на конструктора оснастки, а на технолога. Поэтому в данной сфере деятельности значение схематизации базирования повышается при некотором снижении значения самого базирования.

Сфера 5. В учебном процессе вуза (или техникума) нет технологической конкретики, т. е. отсутствует фактологическая определенность базирования (нет конкретных объектов, узлов, деталей, частных проблем и ответственностей), поэтому значение самого базирования как абстрактного понятия мало. Однако для формирования общей логики базирования в сознании обучающихся теоретические основы его схематизации приобретают первостепенное значение.

Все описанные выше особенности и отражены на рис. 7.

Таким образом, можно утверждать, что совершенствование логики базирования является весьма значительным средством повышения качества подготовки специалистов для машиностроения и эффективности самого производства в отрасли. Конкретные предложения по решению изложенных здесь проблем будут рассмотрены в последующих статьях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новоселов Ю. А. Анализ системы базирования в машиностроении // СТИН. 2006. № 10.
2. ГОСТ 21495—76. Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения. М.: Изд-во стандартов, 1976. 36 с.
3. Байор Б. Н. О развитии методологии базирования // СТИН. 2000. № 3. С. 24—26.
4. Украженко К. А. Определение влияния геометрической точности соединений двойного базирования на их жесткость // Вестник машиностроения. 2006. № 1. С. 76—79.
5. Абрамов Ф. Н. О разработке терминологии базирования в машиностроении // Вестник машиностроения. 2006. № 2. С. 67—72.
6. Абрамов Ф. Н. О классификации терминов базирования в машиностроении // Вестник машиностроения. 2006. № 3. С. 56—61.
7. Колыбенко Е. Н. Системные знания теории базирования в машиностроении // Вестник машиностроения. 2004. № 6. С. 58—62, № 8. С. 67—70.
8. Абрамов Ф. Н. Проблема базирования и баз в машиностроении (новый взгляд на проблему) // Технология ремонта машин и механизмов. Ремонт-98. Материалы междунар. конф., 9—11 июня 1998 г. Ч. 1. Киев: 1998. С. 2, 3.
9. Лотте Д. С. Основы построения научно-технической терминологии. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 158 с.
10. Как работать над терминологией. Основы и методы. М.: Наука, 1968. 75 с.
11. Современные проблемы терминологии в науке и технике. М.: Наука, 1969. 159 с.
12. ГОСТ 3.1107—81 (СТ СЭВ 1803—79). Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения. М.: Изд-во стандартов. 1981.