

|   |          |
|---|----------|
| ГОСУДАРСТВЕННЫЙ<br>КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ<br>Совет Министров СССР |          |
| Зарегистрирован:  | № 356-72 |
| 19.05.77  | 19.05.77 |

УДК 658.542:002

Группа 753

## ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

Правила обеспечения производственной технологичности конструкции механообрабатываемой детали.

OCT 1.41623 -

Взамен  
Вводится впервые

Распоряжением Министерства

срок введения установ.

от 25.10 197 7 г. № 087-16

с 1.07 197 7

Настоящий отраслевой стандарт разработан в развитие ГОСТ 14.204-73 и распространяется на детали агрегатов.

Стандарт устанавливает правила и порядок отработки конструкции механообрабатываемых деталей на производственную технологичность, осуществляемой на стадиях разработки технического проекта и рабочей документации по ГОСТ 2.103-68.

### I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Цель отработки конструкции деталей на производственную технологичность - максимальное снижение затрат живого и овеществленного труда на подготовку производства (оснащение технологических процессов) и серийный выпуск в заданных количествах в условиях конкретного завода-изготовителя.

1.2. Основные понятия, определяющие теоретические основы сборки производственной технологичности деталей, по ОСТ 1.41035-71 ГОСТ 18831-73.

1.3. Общий порядок, документация и участники отработки производственной технологичности детали по ОСТ 1.41624-76 "Основные надп и формы документации для отработки и оценки технологичности конструкции агрегатов" и "Положению о порядке проведения комплексной отработки производственной технологичности конструкции агрегатов".

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕМЕНТАМ КОНСТРУКЦИИ ДЕТАЛИ И СФЕРЫ ПРОЯВЛЕНИЯ ИХ ВЛИЯНИЯ НА УРОВЕНЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ.

2.1. Конструкцию детали следует обрабатывать на производственную технологичность комплексно, с учётом:

- рациональности исходной заготовки;
- трудоёмкости методов, необходимых для изготовления детали, и их освоенности предприятием-изготовителем;
- влияния конструкции детали на уровень производственной технологичности сборочной единицы и (или) изделия в целом.

2.2. Технологичная конструкция детали должна обеспечивать изготовление с технологической себестоимостью, наименьшей в условиях конкретно установленного завода-изготовителя.

2.3. Общие требования к элементам конструкции детали, предъявляемые в процессе её проектирования, а также сферы проявления их влияния на отдельные составляющие технологической себестоимости приведены в таблице.

Примечание: Требования к конструктивному оформлению деталей различных классов изложены в "Рекомендациях по технологичности конструкций агрегатов" и других методических материалах.

|  |      |
|--|------|
| ИЗДАНИЕ  | 1    |
| ГОД ИЗДАНИЯ  | 1976 |
| КОЛИЧЕСТВО КОПИЙ                                     | 1000 |
| КОЛИЧЕСТВО ЛИСТОВ                                    | 1    |
| КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ                                   | 1    |
| КОЛИЧЕСТВО ИЛЛУСТРАЦИЙ                               | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ТАБЛИЦ                                    | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ДИАГРАММ                                  | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ФОРМУЛ                                    | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ССЫЛОК                                    | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ПРИЛОЖЕНИЙ                                | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЛИСТОВ                     | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СТРАНИЦ                    | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИЛЛУСТРАЦИЙ                | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ТАБЛИЦ                     | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ДИАГРАММ                   | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ФОРМУЛ                     | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ССЫЛОК                     | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ                 | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЛИСТОВ      | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СТРАНИЦ     | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИЛЛУСТРАЦИЙ | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ТАБЛИЦ      | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ДИАГРАММ    | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ФОРМУЛ      | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ССЫЛОК      | 0    |
| КОЛИЧЕСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ  | 0    |

Таблица

| Общие требования к элементам конструкции деталей агрегата, влияющие на уровень технологичности конструкции деталей | Сфера проявления их влияния и зависящие от них составляющие технологической себестоимости: |                         |
|--|--|-------------------------|
|  | в технологической подготовке производства  | в серийном производстве |

Конструкция детали должна содержать максимально возможное количество стандартных, унифицированных между собой элементов или быть полностью заимствованной

 $C''_И ; C''_И ; C''_О$ 
 $C''_И ; C''_И ; C''_С$ 

Требования к точности размеров и шероховатости поверхности должны быть:

- для рабочих поверхностей детали (главных элементов конструкции) - функционально обоснованы;
- для вспомогательных поверхностей детали - экономически целесообразны.

-

 $Z_{пч} ; Z_{пф}$ 

Сопражения поверхностей детали, имеющих различную геометрическую форму или разные классы точности и шероховатости, должны соответствовать методам и средствам обработки.

-

 $Z_{пч} ; Z_{пф}$

Продолжение

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <p>Общие требования к элементам конструкции деталей агрегата, влияющие на уровень технологичности конструкции деталей</p> | <p>Сфера проявления их влияния и зависящие от них составляющие технологической стоимости:</p>  |  |  |
|   | <table border="1"> <tr> <td data-bbox="1040 555 1348 728"> <p>в технологической подготовке производства</p> </td> <td data-bbox="1364 555 1549 728"> <p>в серийном производстве агрегатов</p> </td> </tr> </table> | <p>в технологической подготовке производства</p> | <p>в серийном производстве агрегатов</p> |
| <p>в технологической подготовке производства</p>  | <p>в серийном производстве агрегатов</p>   |  |  |

Система задания баз и простановки размеров должна обеспечивать применимость средств обработки и контроля, наиболее рациональных при заданном объеме выпуска

C<sub>И</sub><sup>''</sup>

C<sub>М</sub><sup>''</sup>; 3<sub>пч</sub><sup>''</sup>

Требования к термической и химико-термической обработке рабочих поверхностей детали должны быть идентичными для всех поверхностей и соответствовать СТП и стандартам на свойства материалов.

-

3<sub>пт</sub><sup>''</sup>; 3<sub>пд</sub><sup>''</sup>

Заготовка должна быть рациональной с учетом заданного объема выпуска, конфигурации и размеров детали.

C<sub>О</sub><sup>''</sup>

М; 3<sub>пз</sub><sup>''</sup>; 3<sub>пч</sub><sup>''</sup>

Для однотипных деталей должна предусматриваться возможность изготовления из унифицированной, заимствованной заготовки.

C<sub>О</sub><sup>''</sup>

М; 3<sub>пз</sub><sup>''</sup>; 3<sub>пч</sub><sup>''</sup>

|                |
|----------------|
| Получен и дата |
| Изм. № дубл.   |
| Взам. № дубл.  |
| Получен и дата |
| Изм. № дубл.   |

Примечание: В таблице приняты следующие обозначения составляющих технологической себестоимости детали:

$M$  - стоимость материала на одну деталь,

$C'_0$  и  $C''_0$  - себестоимость заготовительной оснастки и приспособлений для механической обработки,

$C'_M$  и  $C''_M$  - себестоимость специального режущего и мерительного инструмента,

$c'_0$ ;  $c''_0$ ;  $c'_M$ ;  $c''_M$  - величины затрат на технологическое оснащение отнесенные к одной детали (пропорциональные годовому выку),

$Z_{пз}$ ;  $Z_{пч}$ ;  $Z_{пф}$ ;  $Z_{пт}$  - зарплата производственных рабочих, занятых в заготовительных цехах, на черновой и окончательной механической обработке и на термической обработке деталей.

2.4. Исходя из условий сборки, регулировки и испытаний и конструкции детали могут быть предъявлены специфические требования обеспечивающие технологичность сборочных единиц, функциональных узлов и агрегата в целом.

### 3. ПРАВИЛА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИИ ДЕТАЛИ НА СТАДИЯХ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА АГРЕГАТА.

3.1. Последовательность и содержание работ по обеспечению технологичности конструкции детали устанавливаются в зависимости от ее функционального назначения, сложности и принадлежности.

3.2. При разработке технического проекта агрегата, базируясь на решениях, принятых на предшествующих стадиях проектирования, к разработке конструкции детали на технологичность производят по следующей схеме:

- выявляют основные детали, их функции и конструктивные схемы;

|               |         |      |
|---------------|---------|------|
| Имя, Ф. И. О. | Подпись | Дата |
| Имя, Ф. И. О. | Подпись | Дата |
| Имя, Ф. И. О. | Подпись | Дата |
| Имя, Ф. И. О. | Подпись | Дата |

- определяют возможность объединения функции (сокращение номенклатуры основных деталей), или необходимость разделения функций (упрощение схем деталей и их конфигурации);
- определяют возможность заимствования основных деталей из ранее созданных и проверенных в серийном производстве и эксплуатации агрегатов;
- определяют технологическую и экономическую целесообразность принимаемых конструктором решений в части: габаритов детали, методов получения заготовок, используемых материалов, соединения с сопрягаемыми деталями (в частности посадок);
- уточняют принятые ранее решения по отдельным деталям из числа основных и производят корректировку компоновки сборочных единиц и агрегата в целом.

3.3. При разработке рабочей документации производят:

- технологический контроль конструкторской документации на детали по ГОСТ 2.121-73 (совместно с технологами завода-изготовителя);
- отработку технологичности детали в соответствии с общими и специфическими требованиями к ее конструкции (п.п. 2.3 и 2.4).

Отработка конструкции детали на технологичность в соответствии с требованиями к ее конструкции ведется в последовательности:

- выявление главных элементов детали, влияющих на точность и стабильность рабочих характеристик агрегата;
- отработка детали на технологичность по главным (рабочим) элементам ее конструкции;
- отработка детали на технологичность по вспомогательным элементам конструкции.

3.4. Отработка конструкции детали на технологичность предполагает выбор наиболее экономичного в производстве варианта конструкторского решения с помощью оценки уровня технологичности.

Подпись и дата

Подпись и дата

Подпись и дата

Подпись и дата

Подпись и дата

Оценка уровня технологичности носит характер сравнения двух вариантов (варианта "А" и варианта "Б", новой конструкции или базового - типового - и нового конструкторского решения) и может быть качественной и количественной.

3.5. Качественная оценка применяется при определении технологической исполнимости того или иного элемента конструкции детали или всей детали в целом.

При выявлении технологической неисполнимости, т.е. отсутствии методов и средств изготовления, эффективных в серийном производстве, решение по конструкции принимается на уровне руководителей предприятия-разработчика, завода-изготовителя, отраслевых НИИ.

3.6. Сравнительная оценка технологичности конструкции двух вариантов детали производится по формуле:

$$\begin{aligned}
 C_{т21} &= \alpha \frac{M_2}{M_1} + \beta \frac{Z_{пч2}}{Z_{пч1}} + \gamma \frac{Z_{пф2}}{Z_{пф1}} + \delta \frac{Z_{пт2}}{Z_{пт1}} + \\
 &+ \varepsilon_1 \frac{C'_{02}}{C'_{01}} + \varepsilon_2 \frac{C''_{02}}{C''_{01}} + \varphi \frac{C'_{u2} + C''_{u2}}{C'_{u1} + C''_{u1}} + \chi = \\
 &= \alpha Q \frac{L_2 K_{им1}}{L_1 K_{им2}} + \left[ \beta \frac{K_{и31}(1-K_{и32})}{K_{и32}(1-K_{и31})} + \gamma \frac{S_{об2} K}{S_{об1} K} \right. \\
 &\left. \times \left( 0,7 + \frac{0,3 K_{01}}{K_{02}} \right) + \delta \frac{P_2}{P_1} + \varepsilon \frac{AN_T + BN_E}{NE} + \varphi \frac{n_2}{n_1} + \chi. \right.
 \end{aligned}$$

где:

$C_{т21}$  - относительная технологическая себестоимость;

$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \varphi$  - удельные веса соответствующих затрат в технологической себестоимости типовой детали данного класса при ее серийном производстве;

$\chi$  - удельный вес прочих затрат, не перечисленных в п. 2.3 :

$$\alpha + \beta + \gamma + \delta + \varepsilon + \varphi + \chi = 1;$$

$K_{им1}, K_{им2}$  - полные коэффициенты использования материала в I-ом и 2-ом вариантах детали;

$C_1, C_2$  - цены материалов;

$q$  - относительная цена заготовки в зависимости от метода ее получения и масштаба выпуска;

$K_{о1}, K_{о2}$  - коэффициенты использования материала при механической обработке;

$S_{об1}, S_{об2}$  - удельный вес машинного времени в штучно-калькуляционном времени;

$K_{о1}, K_{о2}$  - коэффициенты обрабатываемости материалов;

$S_{об1}, S_{об2}$  - площади обрабатываемых поверхностей;

$K_{т1}, K_{т2}$  - коэффициенты точности;

$\rho_1, \rho_2$  - относительные трудоемкости различных видов термической и химикотермической обработки;

$A, B$  - эмпирические коэффициенты для различных классов деталей ( $A+B=1$ );

$N_r$  - ориентировочная годовая программа выпуска данной детали;

$N_{\Sigma} = N_r + N_c$  - суммарная годовая программа при заимствовании серий изготавливаемой детали;

$n_1, n_2$  - количество элементов конструкции, требующих применения специального инструмента.

При  $C_{21} < 1$  второй вариант конструкции детали более технологичен

При  $C_{21} > 1$  более технологичен первый вариант

|                 |                 |                 |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Исходные данные | Исходные данные | Исходные данные | Исходные данные |
| Исходные данные | Исходные данные | Исходные данные | Исходные данные |
| Исходные данные | Исходные данные | Исходные данные | Исходные данные |
| Исходные данные | Исходные данные | Исходные данные | Исходные данные |
| Исходные данные | Исходные данные | Исходные данные | Исходные данные |



Начальник НИАТ

*Смирнов*

/МЕЛЯНИН П.Н./

Руководитель темы

*Бондарь*

/КРЕМЕР С.С./

/ДМИТРИЕВ А.В./

Начальник отделения 52

*Монахов*

/МОНАХОВ А.Н./

Начальник НИО-522

*Лестриков*

/ЛЕСТРИКОВ В.И./

Начальник НИС-5221

*Триков*

/ТРИКОВ Ю.П./

Нормоконтролер

*Большова*

/БОЛЬШОВА Л.Н./

Согласовано:

Начальник отдела  
стандартизации

*Герасимов*  
24.09.76

/ГЕРАСИМОВ Д.Ф./

Представитель  
заказчика 760

*Федоров*  
24.09.76

/ФЕДОРОВ В.А./

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.