

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ
СОЮЗА ССР

ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

ГОСТ 14.001—73, ГОСТ 14.002—73, ГОСТ 14.003—74, ГОСТ 14.004—83, ГОСТ 14.101-73 — ГОСТ 14.103-73, ГОСТ 14.104—74, ГОСТ 14.105—74, ГОСТ 14.107—76, ГОСТ 14.201—83, ГОСТ 14.202-73 — ГОСТ 14.204-73, ГОСТ 14.301—83, ГОСТ 14.303-73 — ГОСТ 14.307-73, ГОСТ 14.308—74, ГОСТ 14.309—74, ГОСТ 14.310—73, ГОСТ 14.312—74, ГОСТ 14.314—74, ГОСТ 14.315—74, ГОСТ 14.316—75, ГОСТ 14.317—75, ГОСТ 14.318—83, ГОСТ 14.319—77, ГОСТ 14.320—81, ГОСТ 14.321—82, ГОСТ 14.401—73, ГОСТ 14.402—83, ГОСТ 14.403-73 — ГОСТ 14.405-73, ГОСТ 14.406—74, ГОСТ 14.407—75, ГОСТ 14.408—83, ГОСТ 14.409—75, ГОСТ 14.410—74, ГОСТ 14.411—77, ГОСТ 14.412—79, ГОСТ 14.413—80, ГОСТ 14.414—79, ГОСТ 14.415—81, ГОСТ 14.416—83

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ
СОЮЗА ССР

ЕДИНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

ГОСТ 14.001—73, ГОСТ 14.002—73, ГОСТ 14.003—74, ГОСТ 14.004—83, ГОСТ 14.101-73 — ГОСТ 14.103-73, ГОСТ 14.104—74, ГОСТ 14.105—74, ГОСТ 14.107—76, ГОСТ 14.201—83, ГОСТ 14.202-73 — ГОСТ 14.204-73, ГОСТ 14.301—83, ГОСТ 14.303-73 — ГОСТ 14.307-73, ГОСТ 14.308—74, ГОСТ 14.309—74, ГОСТ 14.310—73, ГОСТ 14.312—74, ГОСТ 14.314—74, ГОСТ 14.315—74, ГОСТ 14.316—75, ГОСТ 14.317—75, ГОСТ 14.318—83, ГОСТ 14.319—77, ГОСТ 14.320—81, ГОСТ 14.321—82, ГОСТ 14.401—73, ГОСТ 14.402—83, ГОСТ 14.403-73 — ГОСТ 14.405-73, ГОСТ 14.406—74, ГОСТ 14.407—75, ГОСТ 14.408—83, ГОСТ 14.409—75, ГОСТ 14.410—74, ГОСТ 14.411—77, ГОСТ 14.412—79, ГОСТ 14.413—80, ГОСТ 14.414—79, ГОСТ 14.415—81, ГОСТ 14.416—83

Издание официальное

Москва — 1984

ЕДИНАЯ СИСТЕМА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ
ПРОИЗВОДСТВА

Редактор *И. В. Виноградская*
Технический редактор *Н. В. Келейникова*
Корректор *Н. Д. Чехотина*

Сдано в наб. 20.02.84 Подп. в печ. 20.06.84 Формат 60×90¹/₁₆ Бумага типографская № 2. Гарнитура литературная Печать высокая. 22,5 усл. п. л. +4 вкл. 2,0 усл. п. л. 22,625 усл. кр.-отт. +4 вкл. 2,0 усл. кр.-отт. 23,46 уч.-изд. л. +4 вкл. 1,5 уч.-изд. л. Тираж 80000 (1-й завод 1—40000) Зак. 320 Цена 1 руб. 30 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,
Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256.

УДК 658.512:002[083.96][083.74] Группа Т53

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Единая система технологической подготовки производства

ПРАВИЛА ВЫБОРА СРЕДСТВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ИСПЫТАНИЙ

Unified system for technological preparation of production. Rules of choice of means of technological equipment for testing processes

ГОСТ 14.307—73*

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 29 ноября 1973 г. № 2607 срок введения установлен

с 01.01.75

Настоящий стандарт устанавливает правила выбора средств, необходимых для проведения испытаний изделий машиностроения и приборостроения.

Правила, установленные настоящим стандартом, обязательны для применения при:

— разработке и совершенствовании технологических процессов испытания изделий (в части обеспечения их средствами испытаний);

— решении задач организации и управления процессом технологической подготовки производства (в части применения правил, норм, методов и средств, обеспечивающих выбор, проектирование, изготовление, комплектацию и эксплуатацию средств испытаний);

— разработке документации по организации на вновь вводимых и совершенствовании на действующих предприятиях технологической подготовки производства на всех стадиях (в части создания информационных массивов нормативной, конструкторской и технологической документации на средства испытаний, а также правил, норм и методов по их использованию в технологической подготовке производства);

— решении задач проектирования и изготовления средств технологического оснащения (в части применения передовых методов проектирования и изготовления средств испытаний на базе использования типовых конструктивных решений, типовых и стандартных технологических процессов, прогрессивных форм организации труда и средств вычислительной техники).

Издание официальное Перепечатка воспрещена

★

* *Переиздание (декабрь 1983 г.) с Изменением № 1, утвержденным в феврале 1983 г. (ИУС 6—83).*

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. (Исключен, Изм. № 1).

1.2. Выбор средств испытаний должен быть основан на обеспечении заданных показателей процесса испытаний (точности и воспроизводимости результатов испытаний, достоверности испытаний) и анализе затрат на проведение испытаний в установленный промежуток времени при заданном качестве изделия.

Анализ затрат должен предусматривать:

а) сравнение вариантов средств испытаний, отвечающих одинаковым требованиям и обеспечивающих решение одинаковых задач в конкретных производственных условиях;

б) выбор вариантов, основывающийся на использовании следующей информации:

— плана развития народного хозяйства на соответствующем уровне реализации (общесоюзном, отраслевом и предприятия);

— технических требований к объекту испытаний;

— количества и сроков изготовления изделий;

— картотеки применяемости средств испытаний;

— государственных, отраслевых стандартов и стандартов предприятий на средства испытаний;

— каталогов и паспортов средств испытаний;

— альбомов унифицированных конструкций средств испытаний;

в) учет требований техники безопасности и промышленной санитарии.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.3. Средства испытаний выбирают при разработке процессов испытаний. Выбранные средства испытаний согласовывают с заинтересованными службами предприятий и, при необходимости, с заказчиком.

1.4. При выборе средств испытаний должны учитываться:

— возможность применения вычислительной техники при проведении испытаний и обработке их результатов;

— максимальное использование стандартных и покупных средств испытаний;

— применение принципа кооперирования при проектировании и изготовлении средств испытаний;

— минимальная стоимость затрат на приобретение или изготовление средств испытаний и их эксплуатацию.

1.5. Средства испытаний должны обеспечивать:

— воспроизведение нагрузок, соответствующих эксплуатационным;

— стабильность нагружения и заданную точность испытаний;

— простоту и удобство обслуживания;

— надежность работы в заданных пределах времени;

— возможность переналадки при изменении объектов производства (в случае индивидуального и серийного производства).

1.6. Для обеспечения единства и требуемой точности испытаний должны применяться стандартизованные средства измерений с нормированными метрологическими характеристиками — по ГОСТ 23222—78, прошедшие государственные испытания по ГОСТ 8.001—80, ГОСТ 8.383—80, или нестандартизованные средства измерений, прошедшие метрологическую аттестацию по ГОСТ 8.326—78, а также аттестованное испытательное оборудование — по ГОСТ 24555—81.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.7. Определения к терминам, используемым в стандарте, приведены в приложении 1.

2. ПОРЯДОК ВЫБОРА СРЕДСТВ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Средства испытаний выбирают по результатам сравнительной оценки экономической эффективности вариантов испытаний.

Метод выбора оптимального варианта средств испытаний приведен в приложении 2.

2.2. Основные этапы выбора средств испытаний, задачи, решаемые на каждом этапе, и основные исходные данные, применяемые для решения задач, приведены в таблице.

Этапы выбора средств испытаний	Решаемые задачи	Используемая документация
Анализ характеристик объектов испытаний	Выбор типовых представителей объектов испытаний	Классификаторы изделий
	Выбор контролируемых параметров	Конструкторская документация на объект испытаний
Определение типа производства (массовое, серийное, единичное и т. д.)	Расчет производственных мощностей	Плановое задание
Выбор методов испытаний	Разработка методики и программы испытаний	Конструкторская документация на изделие
Выбор стандартных средств испытаний	Составление ведомости средств испытаний	ГОСТ 3.1105—74. Каталоги на средства испытаний
Анализ учета применяемости стандартных средств	Выбор вариантов средств испытаний	Картотека применяемости ГОСТ 3.1302—74.

Продолжение

Этапы выбора средств испытаний	Решаемые задачи	Используемая документация
Расчет экономической эффективности средств испытаний	Выбор оптимального варианта	Каталоги на средства испытаний Настоящий стандарт
Определение окончательного состава необходимых средств испытаний	Составление документации на приобретение средств испытаний	—
Выбор нестандартных средств испытаний	Составление технического задания на разработку нестандартных средств испытаний	ГОСТ 15.001—73

2.3. Необходимость каждого этапа определяется службой, осуществляющей технологическую подготовку производства.

2.4. Допускается выбирать несколько эквивалентных средств испытаний. Допускаемая замена должна быть оговорена конкретно с указанием в ведомости оснастки или маршрутной карте по ГОСТ 3.1105—74. Вид документа определяют предприятия-разработчики с учетом конкретных производственных условий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Точность испытаний — свойство испытаний, определяющее близость результатов к истинному значению контролируемого параметра.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

1. МЕТОД ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА СРЕДСТВ ИСПЫТАНИЙ

Данный метод позволяет оптимизировать выбор средств испытаний в случае, когда для n видов объектов производства $A_1, A_2, \ldots, A_j, \ldots A_n$ в количествах $N_1, \ldots, N_n$ соответственно могут быть использованы различные средства испытаний $B_1, \ldots, B_l, \ldots, B_m$.

Для проведения оптимизации составляют табл. 1.

Таблица 1

Исходные данные для проведения оптимизации

Средства испытаний	Время, требуемое для работы средства при испытании одного объекта						Фонд времени работы одного средства испытания	Стоимость использования средства испытания
	A_1 N_1	A_2 N_2	. . .	A_j N_j	. . .	A_n N_n		
B_1	τ_{11}	τ_{12}	. . .	τ_{1j}	. . .	τ_{1n}	T	C_1
B_2	M	τ_{22}	. . .	τ_{2j}	. . .	τ_{2n}	T	C_2
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
B_l	τ_{l1}	τ_{l2}	. . .	τ_{lj}	. . .	τ_{ln}	T	C_l

Продолжение

Средства испытаний	Время, требуемое для работы средства при испытании одного объекта						Фонд времени работы одного средства испытания	Стоимость использования средства испытания
	A_1 N_1	A_2 N_2	. . . . .	A_j N_j	. . . . .	A_n N_n		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
B_m	τ_{m1}	τ_{m2}	. . .	τ_{mj}	. . .	τ_{mn}	T	C_m

В табл. 1 время испытания i-го объекта j-м средством обозначено τ_{ij}. Если i-й объект не испытывается j-м средством, то $\tau_{ij}=\infty$. В графах, соответствующих $\tau_{ij}=\infty$, ставится знак M.

2. ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА ОПТИМИЗАЦИИ ВЫБОРА СРЕДСТВ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Исходные уравнения для получения оптимального варианта

Составляют систему уравнений, отражающую условие, при котором должны быть испытаны все объекты производства:

$$\left.\begin{array}{l} x_{11}+x_{21}+\ldots+x_{i1}+\ldots+x_{m1}=N_1 \\ x_{12}+x_{22}+\ldots+x_{i2}+\ldots+x_{m2}=N_2 \\ \ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots \\ x_{1j}+x_{2j}+\ldots+x_{ij}+\ldots+x_{mj}=N_i \\ \ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots \\ x_{1n}+x_{2n}+\ldots+x_{in}+\ldots+x_{mn}=N_n \end{array}\right\}, \qquad (1)$$

где x_{ij} — количество объектов типа A_j, испытываемых средствами вида B_i;

$x_{ij}=0$, если объект типа A_j не испытывается на средстве B_i.

Условие, при котором продолжительность работы всех используемых средств не менее времени, необходимого для испытания всех объектов, записывают в виде системы неравенств:

$$\left.\begin{array}{l} \tau_{11}x_{11}+\tau_{12}x_{12}+\ldots+\tau_{1j}x_{1j}+\ldots+\tau_{1n}x_{1n}\leqslant\varepsilon_1 T \\ Mx_{21}+\tau_{22}x_{22}+\ldots+Mx_{2j}+\ldots+\tau_{2n}x_{2n}\leqslant\varepsilon_2 T \\ \ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots \\ \tau_{i1}x_{i1}+\tau_{i2}x_{i2}+\ldots+\tau_{ij}x_{ij}+\ldots+\tau_{in}x_{in}\leqslant\varepsilon_i T \\ \ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots \\ \tau_{m1}x_{m1}+\tau_{m2}x_{m2}+\ldots+Mx_{mj}+\ldots+\tau_{mn}x_{mn}\leqslant\varepsilon_m T \end{array}\right\}, \qquad (2)$$

где $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \ldots, \varepsilon_i, \ldots, \varepsilon_m$ — соответственно количество средств $B_1, B_2, \ldots, B_i, \ldots, B_m$, используемых при испытании всех объектов;

T — продолжительность работы каждого средства;

τ_{ij}, M — время испытания объектов, приведенное в табл. 1.

Составляется функция стоимости средств, используемых при испытании объектов

$$F=C_1\varepsilon_1+C_2\varepsilon_2+\ldots+C_i\varepsilon_i+\ldots+C_m\varepsilon_m. \qquad (3)$$

Для того чтобы было возможно записать систему неравенств (2) в виде системы равенств (4), вводят новые переменные.

$$W_1,\ W,\ \ldots,W_l,\ \ldots,W_m$$

$$\left.\begin{array}{l}
\tau_{11}x_{11}+\tau_{12}x_{12}+\ldots+\tau_{1j}x_{1j}+\ldots+\tau_{1n}x_{1n}+W_1=\varepsilon_1 T\\
Mx_{21}+\tau_{22}x_{22}+\ldots+Mx_{2j}+\ldots+\tau_{2n}x_{2n}+W_2=\varepsilon_2 T\\
\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\\
\tau_{l1}x_{l1}+\tau_{l2}x_{l2}+\ldots+\tau_{lj}x_{lj}+\ldots+\tau_{ln}x_{ln}+W_l=\varepsilon_l T\\
\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\\
\tau_{m1}x_{m1}+\tau_{m2}x_{m2}+\ldots+Mx_{mj}+\ldots+\tau_{mn}x_{mn}+W_m=\varepsilon_m T
\end{array}\right\}\qquad(4)$$

Затем системы (1) и (4) объединяют в систему (5)

$$\left.\begin{array}{l}
x_{11}+x_{21}+\ldots+x_{i1}+\ldots+x_{m1}=N_1\\
x_{12}+x_{22}+\ldots+x_{i2}+\ldots+x_{m2}=N_2\\
\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\\
x_{1l}+x_{2l}+\ldots+x_{lj}+\ldots+x_{ml}=N_l\\
\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\\
x_{1n}+x_{2n}+\ldots+x_{in}+\ldots+x_{mn}=N_n\\
\tau_{11}x_{11}+\tau_{12}x_{12}+\ldots+\tau_{1j}x_{1j}+\ldots+\tau_{1n}x_{1n}+W_1=\varepsilon_1 T\\
Mx_{21}+\tau_{22}x_{22}+\ldots+Mx_{2j}+\ldots+\tau_{2n}x_{2n}+W_2=\varepsilon_2 T\\
\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\\
\tau_{l1}x_{l1}+\tau_{l2}x_{l2}+\ldots+\tau_{lj}x_{lj}+\ldots+\tau_{ln}x_{ln}+W_l=\varepsilon_l T\\
\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\\
\tau_{m1}x_{m1}+\tau_{m2}x_{m2}+\ldots+Mx_{mj}+\ldots+\tau_{mn}x_{mn}+W_m=\varepsilon_m T
\end{array}\right\}\qquad(5)$$

2.2. Нахождение допустимого базисного решения системы уравнений (5)

Под допустимым базисным решением системы уравнений понимается решение, состоящее из неотрицательных значений неизвестных, соответствующих нулевым значениям свободных неизвестных (число свободных неизвестных равно разности между общим количеством неизвестных в системе и количеством уравнений системы).

Вводят вспомогательные неизвестные $\xi_1,\ldots,\ \xi_n,\ \xi_{n+1},\ldots,\ \xi_{n+m}$ таким образом, чтобы свободные члены в выражениях для этих неизвестных были неотрицательными:

$$\left.\begin{array}{l}
\xi_1=N_1-(x_{11}+x_{21}+\ldots+x_{m1})\\
\xi_2=N_2-(x_{12}+x_{22}+\ldots+x_{m2})\\
\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\\
\xi_n=N_n-(x_{1n}+x_{2n}+\ldots+x_{mn})\\
\xi_{n+1}=0-(\tau_{11}x_{11}+\tau_{12}x_{12}+\ldots+\tau_{1j}x_{1j}+\ldots+\tau_{1n}x_{1n}+W_1-\varepsilon_1 T)\\
\xi_{n+2}=0-(Mx_{21}+\tau_{22}x_{22}+\ldots+Mx_{2j}+\ldots+\tau_{2n}x_{2n}+W_2-\varepsilon_2 T)\\
\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\quad\ldots\\
\xi_{n+m}=0-(\tau_{m1}x_{m1}+\tau_{m2}x_{m2}+\ldots+Mx_{mj}+\ldots+\tau_{mn}x_{mn}+W_m-\varepsilon_m T)
\end{array}\right\}\qquad(6)$$

Система (6) имеет допустимое базисное решение:

$$\xi_1=N_1;\quad \xi_2=N;\quad \ldots;\quad \xi_n=N_n;\quad \xi_{n+1}=0;\quad \ldots;\quad \xi_{n+m}=0;$$

$$x_{11}=x_{12}=\ldots=x_{1n}=x_{21}=x_{22}=\ldots=x_{2n}=\ldots=x_{m1}=x_{m2}=\ldots=x_{mn}=0;$$

$$\varepsilon_1=\varepsilon_2=\ldots=\varepsilon_m=0;\quad W_1=W_2=\ldots=W_m=0$$

Вводят вспомогательную форму

$$f=\sum_{i=1}^{m+n}\xi_i=\gamma_0-(\gamma_1x_{11}+\ldots+\gamma_nx_{1n}+\gamma_{n+1}x_{21}+\ldots+\gamma_{2n}x_{2n}+$$

$$+\gamma_{(m-1)(n+1)}x_{m1}+\ldots+\gamma_{mn}x_{mn}+\gamma'_1\varepsilon_1+\ldots+\gamma'_m\varepsilon_m+\gamma''_1W_1+\ldots+\gamma''_mW_m),\qquad(7)$$

где γ_0 — свободный член;

$$\gamma_1, \ldots \gamma_n, \gamma_{n+1}, \ldots \gamma_{2n}, \ldots \gamma_{(m-n)(n+1)}, \ldots,$$

$$\gamma_{mn}, \gamma_1', \ldots, \gamma_{m_1}', \ldots, \gamma_1'', \ldots \gamma_m''$$

— коэффициенты при соответствующих значениях неизвестных.

Находят наименьшее значение формы f при условиях (6) и при условии, что все неизвестные, входящие в систему (6), неотрицательны.

Если min=0, то все ξ_l равны нулю и система (5) в области неотрицательных значений неизвестных имеет решение. В этом случае базисные неизвестные выражают через свободные неизвестные.

Если min>0, то система (5) несовместима, т. е. не имеет решений.

Наименьшее значение формы f находят симплексным методом.

2.3. Описание симплексного метода

Для описания симплексного метода берется система вида:

$$\left.\begin{aligned} x_{k+1} &= \beta_1 - (\alpha_{11}x_1 + \ldots + \alpha_{1k}x_k) \\ &\ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \\ x_n &= \beta_n - (\alpha_{n1}x_1 + \ldots + \alpha_{nk}x_k) \end{aligned}\right\}, \tag{8}$$

и функция стоимости средств испытаний:

$$F = \gamma_0 - (\gamma_1 x_1 + \ldots + \gamma_n x_n), \tag{9}$$

Примечание. Система (6) является частным случаем системы (8).

Реализация симплексного метода осуществляется с помощью симплекс-таблиц.

Правила работы с симплекс-таблицами следующие:

а) из уравнений (8) и (9) выносят в симплекс-таблицу числа α_{ij} и γ_i (см. табл. 2);

б) выбирают генеральный элемент по правилу:

— в первой строке таблицы находят положительный элемент, например, γ_j (γ_0 не рассматривается). Если в первой строке нет положительных элементов, то записанное в данной симплекс-таблице базисное решение является оптимальным. Столбец, в котором находится выбранный положительный элемент, например, j-й столбец, называется ключевым столбцом;

— составляются отношения свободных членов к положительным элементам ключевого столбца, например, $\frac{\beta_i}{\alpha_{ij}}$;

— выбирается строка, для которой отношение свободных членов к положительному элементу ключевого столбца наименьшее, например, строка, в которой стоит отношение $\frac{\beta_i}{\alpha_{ij}}$. Эта строка называется ключевой строкой;

— на пересечении ключевого столбца и ключевой строки находится генеральный элемент, обозначаемый α_{ij};

в) находится величина λ, обратная значению α_{ij}, т. е. $\lambda = \frac{1}{\alpha_{ij}}$;

г) в нижних частях ключевого столбца записывают числа — $\lambda\alpha_{kj}$ ($k=1, m$, где m — число базисных переменных);

д) в нижних частях ключевой строки записывают числа $+\lambda\alpha_{il}$ ($l=1, n$, где n — число свободных неизвестных);

е) в нижних частях остальных клеток записывают произведения $\lambda\gamma_i\beta_i$;

ж) заполняют вторую симплекс-таблицу (см. табл. 3):

— для этого складывают данные в клетках и получившиеся данные записывают в верхней части клеток (кроме ключевой строки и ключевого столбца);

— для ключевой строки и ключевого столбца числа из нижних частей клеток переносят в верхние части.

Если после выполнения всех перечисленных действий в первой строке второй симплекс-таблицы нет положительных элементов, то записанное в данной симплекс-таблице базисное решение является оптимальным.

Если же оптимальное решение еще не достигнуто, то следует повторить все операции, начиная с правила, указанного в подпункте *б* настоящего пункта до получения оптимального решения.

Таблица 2

Базисные неизвестные	Свободные неизвестные							
		x_1	...	x_S	...	x_j	...	x_K
F	γ_0 / $-\lambda\beta_i\gamma_j$	γ_1 / $-\lambda\alpha_{i1}\gamma_j$	... / ...	γ_S / $-\lambda\alpha_{iS}\gamma_j$	... / ...	γ_j / $-\lambda\gamma_j$	... / ...	γ_K / $-\lambda\alpha_{iK}\gamma_j$
x_{k+1}	β_1 / $-\lambda\beta_i\alpha_{1j}$	α_{11} / $-\lambda\alpha_{i1}\alpha_{1j}$	... / ...	α_{1S} / $-\lambda\alpha_{iS}\alpha_{1j}$	... / ...	α_{1j} / $-\lambda\alpha_{1j}$	... / ...	α_{1K} / $-\lambda\alpha_{iK}\alpha_{1j}$
...	... / ...	... / ...	... / ...	... / ...	... / ...	... / ...	... / ...	... / ...
x_{k+i}	β_i / $\lambda\beta_i$	α_{i1} / $\lambda\alpha_{i1}$	... / ...	α_{iS} / $\lambda\alpha_{iS}$	... / ...	α_{ij} / $\lambda=\frac{1}{\alpha_{ij}}$	... / ...	α_{iK} / $\lambda\alpha_{iK}$
...	... / ...	... / ...	... / ...	... / ...	... / ...	... / ...	... / ...	... / ...
x_H	β_2 / $-\lambda\beta_i\alpha_{2j}$	α_{21} / $-\lambda\alpha_{i1}\alpha_{2j}$	... / ...	α_{rS} / $-\lambda\alpha_{iS}\alpha_{rj}$	... / ...	α_{rj} / $-\lambda\alpha_{rj}$	... / ...	α_{rK} / $-\lambda\alpha_{iK}\alpha_{rj}$

Если найденными по указанному методу базисными переменными оказались переменные $x_{11}, x_{12}, \ldots, x_{1n}, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \ldots, \varepsilon_m$, то их связь со свободными переменными будет иметь вид:

$$\left\{\begin{array}{l} x_{11}=N_1-(x_{21}+\ldots+x_{m1}) \\ \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \\ x_{1n}=N_n-(x_{2n}+\ldots+x_{mn}) \\ \varepsilon_1=\frac{1}{T}\sum\limits_{j=1}^{n}\tau_{1j}N_j-\frac{1}{T}f_1(x_{21},x_{22},\ldots,x_{2n},x_{31},\ldots,x_{3n},x_{m1},\ldots,x_{mn}W_1) \\ \varepsilon_2=0-\frac{1}{T}(-Mx_{21}-\tau_{22}x_{22}-\ldots-Mx_{2j}-\ldots-\tau_{2n}x_{2n}-W_2 \\ \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \\ \varepsilon_m=0-\frac{1}{T}(-\tau_{m1}x_{m1}-\tau_{m2}x_{m2}-\ldots-Mx_{mj}-\ldots-\tau_{mn}x_{mn}-W_m) \end{array}\right\} \quad (10)$$

Таблица 3

Базисные неизвестные	Свободные неизвестные							
		x_1	...	x_s	...	x_j	...	x_k
F	$\delta_0-\lambda\beta_i\delta_j$	$\delta_1-\lambda\alpha_{i1}\delta_j$	...	$\delta_s-\lambda\alpha_{is}\delta_j$	...	$-\lambda\delta_j$	...	$\delta_k-\lambda\alpha_{ik}\delta_j$
x_{k+1}	$\beta_1-\lambda\beta_i\alpha_{1j}$	$\alpha_{11}-\lambda\alpha_{i1}\alpha_{1j}$	...	$\alpha_{1s}-\lambda\alpha_{is}\alpha_{1j}$	...	$-\lambda\alpha_{1j}$	...	$\alpha_{1k}-\lambda\alpha_{ik}\alpha_{1j}$
...	...	...	...	...	...	...	...	...
x_{k+i}	$\lambda\beta_i$	$\lambda\alpha_{i1}$	...	$\lambda\alpha_{is}$	...	$\lambda\alpha_{ij}$	...	$\lambda\alpha_{ik}$
...	...	...	...	...	...	...	...	...
x_n	$\beta_2-\lambda\beta_i\alpha_{2j}$	$\alpha_{21}-\lambda\alpha_{i1}\alpha_{2j}$	...	$\alpha_{2s}-\lambda\alpha_{is}\alpha_{2j}$	...	$-\lambda\alpha_{2j}$	...	$\alpha_{2k}-\lambda\alpha_{ik}\alpha_{2j}$

Выражение функции F через свободные переменные имеет следующий вид:

$$F=\frac{C_1}{T}\sum_{j=1}^{n}\tau_{1j}N_j-\frac{C_1}{T}f_1(x_{21},\ldots,x_{mn}W_1)\ -\frac{C_2}{T}f_2(x_{21},\ldots,x_{2n}W_2)-\ldots-$$

$$-\frac{C_m}{T}f_m(x_{m1},\ldots,x_{mn}W_m). \qquad (11)$$

Минимальное значение функции F находят симплексным методом, описанным выше.

В общем виде оптимальное решение, при котором функция F будет иметь наименьшее значение, записывают следующим образом:

$$x^{(0)}=(x_{11}^{(0)},\ldots,x_{1n}^{(0)},\ x_{21}^{(0)},\ldots,x_{2n}^{(0)},\ldots,x_m^{(0)},\ldots,x_{mn}^{(0)}, \qquad (12)$$

$$\varepsilon_1^{(0)},\ldots,\varepsilon_m^{(0)},\ W_1^{(0)},\ldots,W_m^{(0)}).$$

Полученное по симплексному методу решение (12) может оказаться нецелочисленным.

Для получения целочисленного решения необходимо провести ряд операций.

2.4. Получение целочисленного решения

Если решение (12) оказалось нецелочисленным, то множество всех неотрицательных решений $q^{(0)}$ системы (5) разбивают на конечное число подмножеств.

Так, если $\varepsilon_i^{(0)}$ получается не целым числом, то разбивают множества $q^{(0)}$ на два подмножества. К первому подмножеству относят неотрицательные решения системы (5) при дополнительном условии $\varepsilon_i \leqslant [\varepsilon_i^{(0)}]$, где $[\varepsilon_i^{(0)}]$ — целая часть числа $\varepsilon_i^{(0)}$.

Дополнительным для второго подмножества является условие

$$\varepsilon_l \geqslant \left[\varepsilon_l^{(0)} \right]$$

Для каждого из полученных подмножеств находят наименьшее значение функции (11).

Если при этом находят такое целочисленное решение $\overline{x}$, для которого оптимальное значение функции F меньше, чем для оставшихся подмножеств, то $\overline{x}$— оптимальное целочисленное решение.

В противном случае выбирают такое подмножество, для которого оптимальное значение функции F меньше, чем для всех остальных подмножеств. Выбранное таким образом подмножество называют множеством. Это множество вновь разбивают на подмножества и на каждом подмножестве ищут решение и т. д. до тех пор, пока не будет получено оптимальное целочисленное решение.

3. ПРИМЕР ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ, ПРИ КОТОРОЙ НАЙДЕНО ТРИ ОПТИМАЛЬНЫХ ЦЕЛОЧИСЛЕННЫХ РЕШЕНИЯ $\overline{x}_1^0$, $\overline{x}_2^0$, $\overline{x}_3^0$

Необходимые данные для решения задачи оптимизации номенклатуры и количества выбираемых средств испытаний записывают в табл. 4.

Таблица 4

Средство испытаний	Время, требуемое для работы одного средства испытаний при испытании одного объекта производства				Фонд времени работы одного средства испытаний	Стоимость использования одного средства испытаний
	A_1 5	A_2 4	A_3 2	A_4 3		
B_1	2 / x_{11}	1 / x_{12}	3 / x_{13}	5 / x_{14}	10	6
B_2	4 / x_{21}	M / x_{22}	5 / x_{23}	M / x_{24}	10	3
B_3	M / x_{31}	2 / x_{32}	4 / x_{33}	6 / x_{34}	10	4

В таблице x_{ij} — количество объектов типа A_i, испытываемых средствами типа B_j.

Система ограничений задачи представляется в следующем виде:

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{11}+x_{21}=5 \\ x_{12}+x_{23}=4 \\ x_{13}+x_{23}+x_{33}=2 \\ x_{14}+x_{34}=3 \\ 2x_{11}+x_{12}+3x_{13}+5x_{14}\leqslant 10\varepsilon_1 \\ 4x_{21}+5x_{23}\leqslant 10\varepsilon_2 \\ 2x_{32}+4x_{33}+6x_{34}\leqslant 10\varepsilon_3 \end{array} \right\} \qquad (13)$$

Вводят добавочные неизвестные и система (13) с неравенствами преобразуется в систему равенств

$$\left\{\begin{array}{l} x_{11}+x_{21}=5 \\ x_{12}+x_{23}=4 \\ x_{13}+x_{23}+x_{33}=2 \\ x_{14}+x_{34}=3 \\ 2x_{11}+x_{12}+3x_{13}+5x_{14}+W_1=10\varepsilon_1 \\ 4x_{21}+5x_{23}+W_2=10\varepsilon_2 \\ 2x_{32}+4x_{33}+6x_{34}+W_3=10\varepsilon_3 \end{array}\right\}. \qquad (14)$$

Функцию стоимости эксплуатации средств испытаний (минимизируемая функция) записывают в виде

$$F=6\varepsilon_1+3\varepsilon_2+4\varepsilon_3. \qquad (15)$$

Базисные переменные x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, ε_1, ε_2, ε_3 и линейную функцию стоимости (15) выражают через свободные переменные x_{21}, x_{23}, x_{32}, x_{33}, x_{34}, W_1, W_2, W_3.

$$\left\{\begin{array}{l} x_{11}=5-x_{21} \\ x_{12}=4-x_{32} \\ x_{13}=2-x_{23}-x_{33} \\ x_{14}=3-x_{34} \\ \varepsilon^1=3{,}5-\{0{,}2x_{21}+0{,}3x_{23}+0{,}1x_{32}+0{,}3x_{33}+0{,}5x_{34}-0{,}1W_1\} \\ \varepsilon^2=0-\{-0{,}4x_{21}-0{,}5x_{23}-0{,}1W_2\} \\ \varepsilon^3=0-\{-0{,}2x_{32}-0{,}4x_{33}-0{,}6x_{34}-0{,}1W_3\} \end{array}\right\} \qquad (16)$$

$$\left\{F=21-\{-0{,}6x_{21}+0{,}3x_{23}-0{,}2x_{32}+0{,}2x_{33}+0{,}6x_{34}-0{,}6W_1-0{,}3W_2-0{,}4W_3\},\right\} \qquad (17)$$

Базисное решение системы (16) следующее:

$$\left\{\begin{array}{l} x_{11}=5;\ x_{12}=4;\ x_{13}=2;\ x_{14}=3;\ \varepsilon_1=3{,}5\ \ \varepsilon_2=0;\ \ \varepsilon_3=0 \\ x_{21}=x_{23}=x_{32}=x_{33}=x_{34}=W_1=W_2=W_3=0; \end{array}\right.$$

Значение линейной функции стоимости F при полученном базисном решении системы (17) $F=21$.

Оптимальное решение задачи (13), (15):

$$\overline{x}^{(0)}=\left(x_{11}^{(0)},\ x_{12}^{(0)},\ x_{13}^{(0)},\ x_{14}^{(0)},\ x_{21}^{(0)},\ x_{23}^{(0)},\ x_{32}^{(0)},\ x_{33}^{(0)},\right.$$

$$\left.x_{34}^{(0)},\ \varepsilon_1^{(0)},\ \varepsilon_2^{(0)},\ \varepsilon_3^{(0)}\right)=(5;\ 4;\ 0;\ 0;\ 0;\ 2;\ 0;\ 0;\ 3;\ 1{,}4;\ 1;\ 1{,}8)$$

$$F=(\overline{x}^{(0)})=f(q^0)=18{,}6$$

Найденное оптимальное решение не является целочисленным. Берут $\varepsilon_1^{(0)}=1{,}4$ и множество q^0 всех неотрицательных решений системы (13) распределяют на два непересекающихся множества:

— к первому множеству относят неотрицательные решения системы при дополнительном условии, что ε_1 меньше или равно целой части полученного $\varepsilon_1^{(0)}$;

— ко второму множеству относят неотрицательные решения системы при дополнительном условии, что ε_1 больше или равно целой части $\varepsilon_1^{(0)}$, увеличенной на единицу.

После этого решают задачи минимизации (15) по полученным двум множествам q_1^1 и q_2^1.

Для первого множества q_1^1 получается два оптимальных решения:

а) первое решение:

$$\overline{x}_1^{(0)}=(3{,}4;\ 0;\ 0;\ 2;\ 2;\ 0;\ 0;\ 3;\ 1;\ 1{,}8;\ 1{,}8)$$

$$W_1=W_2=W_3=0$$

$$F\left(\overline{x}_2^{(0)}\right)=19{,}2$$

б) второе решение:

$$\overline{x}_2^{(0)}=(5;\ 4;\ 2;\ 0;\ 0;\ 0;\ 0;\ 0;\ 3;\ 2;\ 0;\ 1{,}8)$$

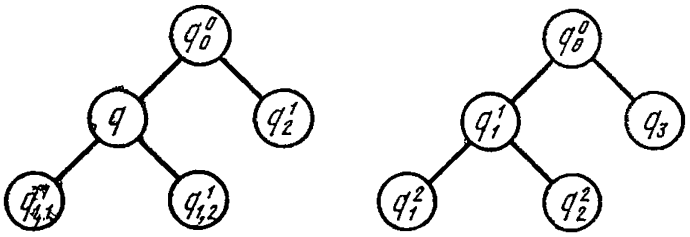
$$W_1=W_2=W_3=0$$

$$F=\left(\overline{x}_2^{(0)}\right)=19{,}2$$

Но оба эти решения также нецелочисленны. Выбирают из множеств q_1^1 и q_2^1 то, для которого оптимальное значение линейной формы (15) наименьшее —это q_1^1.

Разрабатывается множество q_{12}^1 на два подмножества по вышеописанному принципу и решение задачи ищут опять на двух подмножествах $q_{1,1}^1$ и $q_{1,2}^1$.

Кроме того, меняют обозначения подмножества в соответствии со схемой 1.



$$q_{1,1}=q_1^2;\ q_{1,2}^1=q_2^2;\ q_2^1=q_3^1$$

Схема 1

Итак, решают две задачи, заключающиеся в минимизации (15) по множествам q_1^2 и q_2^2.

$$\overline{x}_{1,2}=(3;\ 4;\ 0;\ 0;\ 2;\ 0;\ 0;\ 4;\ 0;\ 1{,}6;\ 3;\ 1;\ 1;\ 2{,}44)$$

$$W_1=W_2=W_3=0$$

$$F\left(\overline{x}_{1,2}^{(0)}\right)=18{,}76$$

Для множества q_2^2

$$\overline{x}_{2,2}^{(0)}=(2{,}5;\ 4;\ 0;\ 0;\ 2{,}5;\ 2;\ 0;\ 0;\ 3;\ 0{,}9;\ 2;\ 1{,}8)$$

$$W_1=W_2=W_3=0$$

$$F\left(\overline{x}_{1,2}^{(0)}\right)=18{,}76$$

По-прежнему $\overline{x}_{1,2}^{(0)}$ и $\overline{x}_{2,2}^{(0)}$ не являются целочисленными. Минимум функции стоимости (15) на рассматриваемых трех множествах q_1^2, q_2^2, q_3^2 достигается на множестве q_2^2 и

$$F_{\min}=F\left(\overline{x}_{2,2}^{(0)}\right)=18{,}6.$$

Распределяют множество q_2^2 опять на два подмножества и сменяют обозначения подмножества по схеме 2.

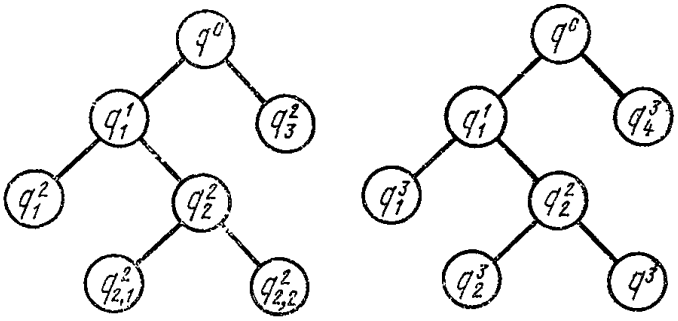


Схема 2

Минимизируется (15) по q_2^3 и q_3^3. Для множества получается, что система ограничений (13) в области неотрицательных решений не имеет решения.

При множестве q_3^3

$$\overline{x}_{3,3}^{(0)}=(0;\ 4;\ 0;\ 0;\ 5;\ 1{,}5;\ 0;\ 0;\ 5;\ 3;\ 0{,}4;\ 2{,}75;\ 2)$$

$$W_1=W_2=W_3=0$$

и $F(\overline{x}_{3,3}^{(0)})=18{,}65$ и далее по схеме 3.

Все возможные решения представляются в виде некоторого разветвления, в котором вершина О отвечает исходному решению $x^{(0)}$, а каждое из соединенных с ней ответвлений отвечает оптимальному плану задачи определения минимума F при условиях, получаемых в процессе распределения множеств.

Результаты таких распределений, оптимальные решения и оптимальные значения линейной формы (15) для каждого из полученных множеств изображены на схеме 3.

В результате решения задачи получилось три целочисленных оптимальных решения:

$$1)\ \overline{x}_1^{(0)}=(2;\ 3;\ 1;\ 0;\ 3;\ 1;\ 1;\ 0;\ 3;\ 1;\ 2;\ 2);$$

$$2)\ \overline{x}_2^{(0)}=(3;\ 4;\ 0;\ 0;\ 2;\ 2;\ 0;\ 0;\ 3;\ 1;\ 2;\ 2);$$

$$3)\ \overline{x}_3^{(0)}=(5;\ 4;\ 0;\ 1;\ 0;\ 0;\ 0;\ 2;\ 2;\ 2;\ 0;\ 2).$$

Значение линейной формы (15) при каждом этом решении

$$F\left(\overline{x}_1^{(0)}\right)=F\left(\overline{x}_2^{(0)}\right)=F\left(\overline{x}_3^{(0)}\right)=20.$$

Оптимальное целочисленное решение, например, третье читается следующим образом:

а) первые четыре цифры характеризуют использование одного типа средства испытаний B_1: цифра 5 означает, что объекты производства типа A_1 надо испытывать на средстве типа B_1 в количестве пяти единиц; цифра 4 означает, что объекты производства типа A_2 надо испытывать на средстве типа B_1 в количестве четырех единиц; цифра 0 означает, что объекты типа A_3 на средстве B_1 не испытываются; цифра 1 означает, что объекты типа A_4 испытываются на средстве B_1 в количестве одной единицы;

б) следующие две цифры (0,0) означают, что объекты типа A_1 и A_3 на средстве B_2 не испытываются. То, что объекты типа A_2 и A_4 не испытываются на средстве типа B_2, было заложено в данные задачи;

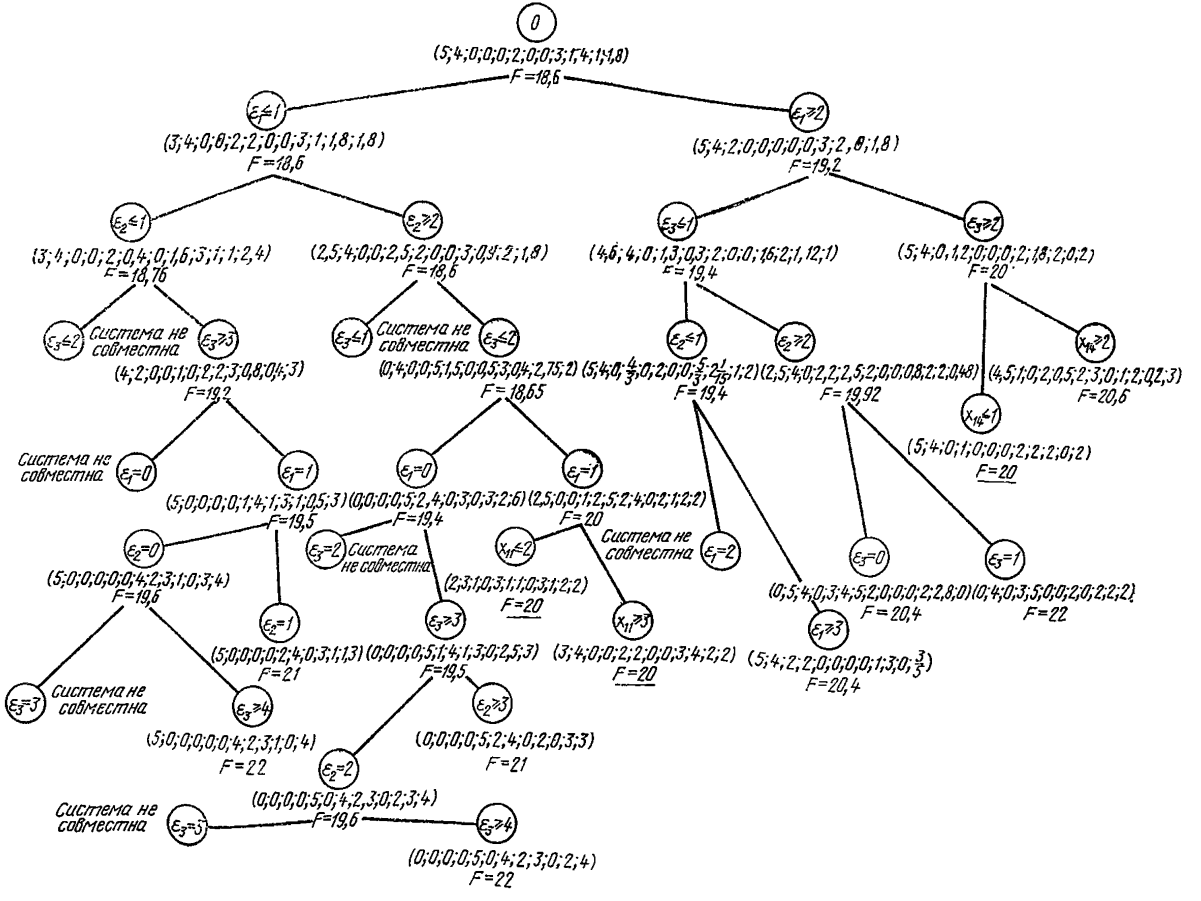

0
(5;4;0;0;0;2;0;0;3;1;4;1;1;8)
F=18,6
ε1≤1
ε1≥2
(3;4;0;8;2;2;0;0;3;1;1;8;1;8)
F=18,6
(5;4;2;0;0;0;0;0;3;2;8;1;8)
F=19,2
ε2≤1
ε2≥2
ε3≤1
ε3≥2
(3;4;0;0;2;0;4;0;1;6;3;1;1;2;4)
F=18,76
(2,5;4;0;0;2,5;2;0;0;3;0;3;2;1;8)
F=18,6
(4;6;4;0;1;3;0;3;2;0;0;16;2;1,12;1)
F=19,4
(5;4;0;1,2;0;0;0;2;18;2;0;2)
F=20
ε3≤2
Система не совместна
ε3≥3
ε3≤1
Система не совместна
ε3≥2
ε2≤1
ε2≥2
x16≥2
(4;2;0;0;1;0;2;2;3;0;8;0;4;3)
F=19,2
(0;4;0;0;5;1,5;0;0,5;3;0;4;2,75;2)
F=18,65
(5;4;0;4/3;0;2;0;0;5/3;2 1/15;1;2)
F=19,4
(2,5;4;0;2;2;5;2;0;0;0,8;2;2,048)
F=19,92
(4,5;1;0;2;0,5;2;3;0;1;2;0,2;3)
F=20,6
x16≤1
(5;4;0;1;0;0;0;2;2;2;0;2)
F=20
Система не совместна
ε1=0
ε1=1
ε1=0
ε1=1
(5;0;0;0;0;1;4;1;3;1;0,5;3)
F=19,5
(0;0;0;0;5;2,4;0;3;0;3;2;6)
F=19,4
(2,5;0;0;1;2,5;2;4;0;2;1;2;2)
F=20
ε2=0
ε2=1
ε3=2
Система не совместна
ε3≥3
x11≤2
Система не совместна
ε1=2
ε3=0
ε3=1
(5;0;0;0;0;0;4;2;3;1;0;3;4)
F=19,6
(5;0;0;0;0;0;2;4;0;3;1;1;3)
F=21
(2;3;1;0;3;1;1;0;3;1;2;2)
F=20
x11≥3
(0;5;4;0;3;4;5;2;0;0;0;2;2,8;0)
F=20,4
(0;4;0;3;5;0;0;2;0;2;2;2)
F=22
ε1≥3
ε3=3
Система не совместна
ε3≥4
(0;0;0;0;5;1;4;1;3;0;2,5;3)
F=19,5
(3;4;0;0;2;2;0;0;3;4;2;2)
F=20
(5;4;2;2;0;0;0;0;1;3;0;3/5)
F=20,4
ε2≥3
(5;0;0;0;0;0;4;2;3;1;0;4)
F=22
(0;0;0;0;5;2;4;0;2;0;3;3)
F=21
ε2=2
(0;0;0;0;5;0;4;2;3;0;2;3;4)
F=19,6
Система не совместна
ε3=3
ε3≥4
(0;0;0;0;5;0;4;2;3;0;2;4)
F=22

Схема 3

в) цифры с седьмой по девятую характеризуют использование средства испытаний типа B_3. Так, в данных задачах есть условие того, что объекты типа A_1 на средстве типа B_3 не испытываются: цифра 0 означает, что объекты типа A_2 также не надо испытывать на средстве типа B_3; цифра 2 означает, что объекты типа A_2 испытывают на средстве типа B_3 в количестве двух единиц; цифра 2 означает, что объекты типа A_3 испытывают на средстве типа B_3 в количестве также двух единиц;

г) цифры с десятой по двенадцатую означают количество типов средств, необходимых для испытаний всей партии объектов производства: цифра 2 означает, что необходимо приобрести две единицы средств испытаний типа B_1; цифра 0 означает, что средств испытаний типа B_2 приобретать не надо; цифра 2 означает, что необходимо приобрести две единицы средств испытаний типа B_3.

При таком решении задачи все объекты будут испытаны и функция стоимости эксплуатации средств испытаний будет наименьшей и равной в данной задаче 20 единицам.

СОДЕРЖАНИЕ

Группа 0. Общие положения

ГОСТ 14.001—73 ЕСТПП. Общие положения 3
ГОСТ 14.002—73 ЕСТПП. Основные требования к технологической подготовке производства 7
ГОСТ 14.003—74 ЕСТПП. Порядок организации научно-технических разработок в области технологической подготовки производства, приемки и передачи их в производство . . 16
ГОСТ 14.004—83 ЕСТПП. Термины и определения основных понятий . 28

Группа 1. Правила организации и управления процессом технологической подготовки производства

ГОСТ 14.101—73 ЕСТПП. Основные правила организации и управления процессом технологической подготовки производства 36
ГОСТ 14.102—73 ЕСТПП. Стадии разработки документации по организации и совершенствованию технологической подготовки производства 43
ГОСТ 14.103—73 ЕСТПП. Правила разработки технического задания на совершенствование системы технологической подготовки производства на предприятии 46
ГОСТ 14.104—74 ЕСТПП. Правила разработки графической информационной модели системы технологической подготовки производства 51
ГОСТ 14.105—74 ЕСТПП. Правила организации инструментального хозяйства 64
ГОСТ 14.107—76 ЕСТПП. Расчет трудоемкости изготовления изделия с применением средств вычислительной техники . . 71

Группа 2. Правила обеспечения технологичности конструкций изделий

ГОСТ 14.201—83 ЕСТПП. Общие правила обеспечения технологичности конструкций изделий 80
ГОСТ 14.202—73 ЕСТПП. Правила выбора показателей технологичности конструкции изделий 93
ГОСТ 14.203—73 ЕСТПП. Правила обеспечения технологичности конструкции сборочных единиц 100
ГОСТ 14.204—73 ЕСТПП. Правила обеспечения технологичности конструкций деталей 107

Группа 3. Правила разработки и применения технологических процессов и средств технологического оснащения

ГОСТ 14.301—83 ЕСТПП. Общие правила разработки технологических процессов 113
ГОСТ 14.303—73 ЕСТПП. Правила разработки и применения типовых технологических процессов 119
ГОСТ 14.304—73 ЕСТПП. Правила выбора технологического оборудования 125
ГОСТ 14.305—73 ЕСТПП. Правила выбора технологической оснастки . 128
ГОСТ 14.306—73 ЕСТПП. Правила выбора средств технологического оснащения процессов технического контроля . . . 135
ГОСТ 14.307—73 ЕСТПП. Правила выбора средств технологического оснащения процессов испытаний 145
ГОСТ 14.308—74 ЕТПП. Правила выбора средств механизации и автоматизации процессов перемещения тарно-штучных грузов. 161
ГОСТ 14.309—74 ЕСТПП. Правила применения средств механизации и автоматизации технологических процессов . . . 169

ГОСТ 14.310—73 ЕСТПП. Правила организации разработки средств технологического оснащения 176
ГОСТ 14.312—74 ЕСТПП. Основные формы организации технологических процессов 181
ГОСТ 14.314—74 ЕСТПП. Требования к организации автоматизированного решения задач обеспечения производства оборудованием 187
ГОСТ 14.315—74 ЕСТПП. Требования к организации автоматизированного решения задач обеспечения производства оснасткой 195
ГОСТ 14.316—75 ЕСТПП. Правила разработки групповых технологических процессов 201
ГОСТ 14.317—75 ЕСТПП. Правила разработки процессов контроля . 208
ГОСТ 14.318—83 ЕСТПП. Виды технического контроля 218
ГОСТ 14.319—77 ЕСТПП. Правила организации группового производства 222
ГОСТ 14.320—81 ЕСТПП. Виды сборки 233
ГОСТ 14.321—82 ЕСТПП. Правила организации процессов перемещения и складирования тарно-штучных грузов 238

Группа 4. **Правила применения технических средств механизации и автоматизации инженерно-технических работ**

ГОСТ 14.401—73 ЕСТПП. Правила организации работ по механизации и автоматизации инженерно-технических задач и задач управления технологической подготовкой производства . 243
ГОСТ 14.402—83 ЕСТПП. Автоматизированная система технологической подготовки производства. Состав и порядок разработки. 249
ГОСТ 14.403—73 ЕСТПП. Правила выбора объекта автоматизации . . 255
ГОСТ 14.404—73 ЕСТПП. Правила определения уровня автоматизации решения задач технологической подготовки производства 264
ГОСТ 14.405—73 ЕСТПП. Правила определения очередности автоматизации решения задач технологической подготовки производства 270
ГОСТ 14.406—74 ЕСТПП. Постановка задачи для автоматизированного решения 276
ГОСТ 14.407—75 ЕСТПП. Требования к информационно-поисковым языкам 281
ГОСТ 14.408—83 ЕСТПП. Автоматизированная система технологической подготовки производства. Формирование информационных массивов 289
ГОСТ 14.409—75 ЕСТПП. Требования к информационно-поисковым системам технологического назначения 297
ГОСТ 14.410—74 ЕСТПП. Правила выбора технических средств сбора, передачи и обработки информации 305
ГОСТ 14.411—77 ЕСТПП. Классификация информационно-поисковых систем технологического назначения 310
ГОСТ 14.412—79 ЕСТПП. Требования к программному обеспечению информационно-поисковых систем технологического назначения 316
ГОСТ 14.413—80 ЕСТПП. Банк данных технологического назначения. Общие требования 322
ГОСТ 14.414—79 ЕСТПП. Автоматизированные информационно-поисковые системы технологического назначения. Правила разработки 329
ГОСТ 14.415—81 ЕСТПП. Проектирование автоматизированное. Язык для поисковых систем конструкторско-технологического назначения. Общие требования 340
ГОСТ 14.416—83 ЕСТПП. Организация автоматизированного технологического проектирования 346

gost.e-ecolog.ru