ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

(Госстрой СССР)

23.09.85 № 61-Д

Главные управления, управления, отделы, организации, учреждения, предприятия Госстроя СССР (по списку), госстрои союзных республик

Госстрой СССР сообщает для руководства Методические указания по оценке степени и уровня автоматизации производства, предусматриваемой в проектах на строительство новых, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, утвержденные постановлением ГКНТ от 7 августа 1985г. № 425 по согласованию с Госстроем СССР и другими заинтересованными министерствами и ведомствами СССР, согласно приложению.

Заместитель Председателя Госстроя СССР И.Ганичев

gost.e-ecolog.ru

Утверждены
постановлением Государственного
комитета СССР по науке и технике
от 7 августа 1985 г. № 425

Приложение
к письму Госстроя СССР
от 23 сентября 1985 г. № 61-Д

Методические указания

по оценке степени и уровня автоматизации производства, предусматриваемой в проектах на строительство новых, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий

I. Общие положения

I.I. Настоящие Методические указания разработаны в соответствии с постановлением Совета Министров СССР от 31 мая 1984 г. № 526 "Об ускорении работ по автоматизации машиностроительного производства на основе передовых технологических процессов и гибких переналаживаемых комплексов".

В Методических указаниях использован принципиально новый метод анализа автоматизации (и механизации) производства, основанный на положениях К.Маркса о составных звеньях машины с точки зрения замещения или рабочих функций человека в процессе труда.

I.2. Назначение Методических указаний - определение уровня и степени автоматизации производства с целью:

- анализа состояния, резервов и основных направлений автоматизации;
- планирования обобщающих показателей автоматизации;
- стимулирования повышения уровня автоматизации;
- применения показателей автоматизации в анализе технического уровня развития производства;
- аттестации и рационализации рабочих мест;
- оценки уровня и степени автоматизации при разработке и экспертизе проектов на строительство новых, реконструкцию, техническое перевооружение и расширение действующих предприятий, а также материалов, обосновывающих необходимость и целесообразность строительства объектов.

I.3. Методические указания по определению звенности машин (п.2) и учету машин-орудий (п.3) могут использоваться:

- в анализе и планировании структуры парка оборудования (по звенности машин как укрупненному показателю их технического уровня);

- в анализе планирования технической вооруженности труда (по среднему количеству машинных звеньев, которыми вооружен рабочий);

- в статистике орудий труда и технической вооруженности труда.

I.4. Область применения Методических указаний:

- отрасли и предприятия машиностроения и металлообработки;

- при разработке соответствующих методических указаний в других отраслях промышленности дискретного производства.

Настоящая редакция Методических указаний подготовлена с учетом замечаний и предложений министерств и ведомств, поступивших по первой редакции.

I.5. Автоматизация производства в настоящих Методических указаниях рассматривается как степень замещения или исключения рабочих функций человека машинами, под которыми понимаются любые механизмы или аппараты, преобразующие движение тел или энергию в целях воздействия на предмет труда. Движение может исходить от человека или от машины-двигателя.

Всякое развитое машинное устройство состоит из трех существенно различных звеньев: машины-двигателя, передаточного механизма, машины-орудия (или рабочей машины).

Под влиянием технического прогресса в машине появилось четвертое звено - контрольно-управляющее устройство, которое обеспечивает взаимодействие всех механизмов машины.

В настоящее время создаются и применяются системы управления совокупностью машин и перенастройкой четырехзвенных машин на изготовление различных изделий. Таким образом, над совокупностью четырехзвенных машин появилось еще одно звено, которое в дальнейшем именуется суперзвеном.

Не все машины и системы машин, применяемые в современном производстве, содержат все названные звенья; звенья могут быть недостаточно совершенными и замещать только частично соответствующие функции человека, например, контрольно-управляющее звено в полуавтоматах. Таким образом, сопоставляя количество имеющихся звеньев с максимально возможным, можно оценить технический уровень любой машины (системы машин) с точки зрения замещения функций человека в процессе труда.

Машинные звенья далеко не равнозначны с точки зрения экономии живого труда в процессе использования машин, поэтому важно уметь определить на основе сопоставления трудозатрат степень замещения живого труда по мере наращивания машинных звеньев, т.е. повышения технического уровня машин.

Автоматизация производства, как принято считать, осуществляется с помощью машин, содержащих контрольно-управляющие устройства. Высшей ступенью автоматизации является применение технических средств управления совокупностью машин, т.е. наличие суперзвена.

I.2. Уровень автоматизации (механизации и автоматизации - М и А)[x] производства - мера замещения машинами функций управления (воздействия на предмет труда и управления) в процессе преобразования и перемещения предмета труда.

I.3. Степень автоматизации (М и А) производства - мера замещения машинами трудозатрат по управлению (воздействия на предмет труда и управления) в процессе преобразования и перемещения предмета труда.

В приложении № I к настоящим Методическим указаниям приводятся функции и технические признаки машинных звеньев.

2. Определение количества звеньев машин

2.I. В зависимости от количества замещаемых или исключаемых рабочих функций все средства автоматизации (и механизации) производства подразделяются на машины ручного действия (Z =I), механизированные-ручные машины (Z =2), механизированные машины (Z =3), машины-полуавтоматы (Z =3,5), машины-автоматы (Z =4), машины гибких производственных модулей (Z =4,5), машины гибких автоматизированных линий (Z =4,75), машины гибких автоматизированных участков, цехов и заводов (Z =5).

Классификация машин по количеству содержащихся в них звеньев дана в приложении № 2 к настоящим Методическим указаниям.

---

x) Здесь и далее приводится интерпретация Методических указаний (М и А) производства.

2.2. На машинах (или при машинах) звенности $\mathcal{Z} \leq 4$ могут использоваться (или не использоваться) вспомогательные средства автоматизации (и механизации), которые замещают или облегчают вспомогательные рабочие функции установки и закрепления заготовки, замены орудия труда, например: приставочные подъемные устройства, станочные приспособления или механизмы зажима заготовки, устройства подачи проволоки в сварочных установках, механизмы замены инструмента, установки для фильтрации и повторного использования электролита в гальванических ваннах и т.п. Наличие подобных устройств создает промежуточные уровни механизации и автоматизации производства, поэтому в случае их использования следует увеличивать звенность машины на величину $\Delta \mathcal{Z} = 0{,}25$, например, при установке пневматического приспособления для зажима заготовки на универсальном станке ($\mathcal{Z} = 3$) $\mathcal{Z} = 3 + 0{,}25 = 3{,}25$; на станке-полуавтомате $\mathcal{Z} = 3{,}5 + 0{,}25 = 3{,}75$; на рабочем месте с использованием электродрели ($\mathcal{Z} = 2$) $\mathcal{Z} = 2 + 0{,}25 = 2{,}25$; в станках-полуавтоматах ($\mathcal{Z} = 3{,}5$) и станках-автоматах ($\mathcal{Z} = 4$) с ЧПУ, как правило, имеется механизм замены инструмента и для них соответственно принимается $\mathcal{Z} = 3{,}5 + 0{,}25 = 3{,}75$ и $\mathcal{Z} = 4 + 0{,}25 = 4{,}25$.

2.3. Ручные орудия труда могут рассматриваться условно как машины нулевой звенности ($\mathcal{Z} = 0$).

3. Определение количества используемых машин и рабочих мест ручного труда

3.1. Из числа установленных машин M в расчетах принимается только количество используемых машин m, а при проектировании (или анализе проектов) расчетное количество необходимых машин:

$$m = MK_3 \qquad (3.1.),$$

где m и M - соответственно количество используемых (m) и установленных (M) машин;

K_3 - коэффициент загрузки установленных машин (при условии двухсменной работы предприятия).

3.2. В автоматических линиях, многопозиционных станках, ГПС и в других подобных технических системах количество машин определяется числом содержащихся машин-орудий. Например, для четырехпозиционного автомата $M = 4$, для шестипозиционной роторной линии $M = 6$ и т.п.

3.3. В расчетах учитываются машины любого технического уровня, в том числе: машины складирования, средства погрузки-разгрузки и перемещения, относящиеся к межоперационному и межцеховому транспорту, например, конвейерный транспортер с автоматическим адресованием ($Z = 4$) и без автоматического адресования ($Z = 3,5$); кран-штабелер с автоматическим адресованием ($Z = 4$), электрокар ($Z = 3$), автопогрузчик ($Z = 3$), транспортная тележка без привода ($Z = 1$) и т.п.

3.4. Различного рода подъемные механизмы, которые устанавливаются при машинах, не учитываются при определении m_z. Такие механизмы учитываются только при определении Z как вспомогательные средства автоматизации и механизации.

3.5. Для основной части оборудования величина K_3 значится в расчетах производственной мощности предприятия. Для остального оборудования K_3 определяется одним из следующих способов: на основе маршрутной фотографии, по результатам единовременного обследования; по результатам аттестации рабочих мест; по результатам сопоставления годового фонда времени оборудования и рабочих соответствующей профессии, например, сварочных аппаратов и сварщиков, ориентировочно, по сложившемуся уровню использования оборудования в соответствующих производствах, например, для оборудования инструментальных и ремонтно-механических цехов $K_3 \simeq 0,4 \div 0,6$, для внутризаводского транспорта $K_3 \simeq 0,3 \div 0,5$.

3.6. Количество рабочих мест ручного труда - m_o определяется явочной численностью рабочих ручного труда в расчете на одну рабочую смену:

$$m_o = \frac{R}{C} \qquad (3.2),$$

где R - явочная численность рабочих ручного труда;

C - сменность работы предприятия (принимается двухсменная работа, т.е. $C = 2$).

К рабочим ручного труда в настоящих Методических указаниях отнесены рабочие, выполняющие работу вручную более 50% своего рабочего времени, в том числе работающие вручную при машинах, аппаратах, автоматических линиях и т.п.; занятые на погрузочно-разгрузочных, складских и т.п. ручных работах; занятые техническим обслуживанием оборудования, приготовлением растворов и т.д.

3.7. При проектировании, реконструкции, техническом перевооружении и расширении цехов и предприятий, анализе уровня и сте-

пени автоматизации и механизации на уровне отрасли и подотрасли в целях упрощения расчетов допускается причислять к рабочим местам ручного труда также такие, где используются машины ручного действия ($\bar{z} = I$).

4. Производительность труда при использовании машин различной звенности

4.I. Производительность труда определяется группой факторов, среди которых технический уровень применяемых машин. Поэтому возможно только ориентировочное (среднестатистическое) определение производительности труда для взвешивания значимости замещения машинами соответствующих рабочих функции, для технико-экономического анализа на ранних стадиях проектирования производственных подразделений и средств автоматизации и механизации, а также в прогнозировании экономических результатов повышения уровня и степени автоматизации и механизации производства.

Производительность труда повышается с увеличением звенности применяемых машин за счет роста производительности самих машин и в связи с расширением зоны обслуживания рабочими-операторами.

4.2. В Методических указаниях используются следующие значения производительности труда рабочих $n_{\bar{z}}$, с учетом затрат времени наладчиков оборудования, корректировщиков гальванических ванн и т.п. в зависимости от звенности машин - $\bar{z}$, полученные на основании обработки статистических данных:

$\bar{z}$	0	I	2	2,25	3	3,25	3,5	3,75	4,0	4,25	4,5	4,75	5=$\bar{z}_m$
$n_{\bar{z}}$	0,I	0,2	0,4	0,5	I,0	I,I	I,4	I,75	2,25	2,8	3,5	4,2	5=n_m

5. Показатели автоматизации производства

5.I. Интегральные показатели

Уровень автоматизации производства

$$K_A = \frac{\sum_{\bar{z}=3,5}^{5} \bar{z} m_{\bar{z}}}{\bar{z}_{max} \sum_{\bar{z}=0}^{5} m_{\bar{z}}} \qquad (5.I)$$

Степень автоматизации производства

$$\rho_A = \frac{\sum_{z=3,5}^{5} n_z m_z}{n_{max} \sum_{z=0}^{5} m_z} \qquad (5.2)$$

Частные показатели

Комплексность автоматизации производства

$$K_{A(K)} = \frac{\sum_{z=3,5}^{5} m_z}{\sum_{z=0}^{5} m_z} \qquad (5.3)$$

Уровень автоматизма используемых средств автоматизации

$$K_{A(A)} = \frac{\sum_{z=3,5}^{5} z m_z}{z_{max} \sum_{z=3,5}^{5} m_z} \qquad (5.4)$$

Степень автоматизма используемых средств автоматизации

$$\rho_{A(A)} = \frac{\sum_{z=3,5}^{5} n_z m_z}{n_{max} \sum_{z=3,5}^{5} m_z} \qquad (5.5)$$

Взаимосвязь между интегральными и частными показателями:

$$K_A = K_{A(A)} \cdot K_{A(K)} \qquad (5.6)$$

$$\rho_A = \rho_{A(A)} \cdot K_{A(K)} \qquad (5.7)$$

6. Показатели автоматизации и механизации производства

Интегральные показатели

Уровень автоматизации и механизации производства

$$K_{MA} = \frac{\sum_{z=1}^{5} z m_z}{z_{max} \sum_{z=0}^{5} m_z} \qquad (6.1)$$

Степень автоматизации и механизации производства

$$\rho_{MA} = \frac{\sum_{z=1}^{5} n_z m_z}{n_{max} \sum_{z=0}^{5} m_z} \qquad (6.2)$$

Частные показатели

Комплексность автоматизации и механизации производства

$$K_{MA(K)} = \frac{\sum_{z=1}^{5} m_z}{\sum_{z=0}^{5} m_z} \qquad (6.3)$$

Технический уровень средств механизации и автоматизации

$$K_{MA(M)} = \frac{\sum_{z=1}^{5} z m_z}{z_{max} \sum_{z=0}^{5} m_z} \qquad (6.4)$$

Степень автоматизации и механизации работ, выполняемых с помощь машин

$$\rho_{MA(M)} = \frac{\sum_{z=1}^{5} n_z m_z}{n_{max} \sum_{z=1}^{5} m_z} \qquad (6.5)$$

Взаимосвязь между интегральными и частными показателями:

$$K_{МА} = K_{МА(М)} \cdot K_{МА(К)} \qquad (6.6)$$

$$\rho_{МА} = \rho_{МА(М)} \cdot K_{МА(К)} \qquad (6.7)$$

Назначение перечисленных показателей (6.I)÷(6.7) дано в приложении № 3 к настоящим Методическим указаниям.

7. Укрупненный анализ экономических результатов автоматизации и механизации производства

7.I. Повышение уровня и степени автоматизации, как правило, сопряжено с изменением уровня механизации производства, поэтому анализ экономических результатов автоматизации производства в отрыве от общего изменения уровня автоматизации и механизации может привести к ошибочным решениям.

7.2. Повышение производительности труда, увеличение объема выпуска продукции и относительное сокращение промышленно-производственного персонала находится в прямой зависимости от показателя "степень автоматизации и механизации производства".

7.2.I. Отношение производительности труда $K_{пр}$ при двух разных показателях степени автоматизации и механизации производства $\rho'_{МА}$ и $\rho''_{МА}$ - базовом и проектном, фактическом и плановом, альтернативными и т.п. - выражается следующей формулой:

$$K_{пр} = \frac{n_{max}\rho''_{МА} + n_0(1 - K''_{МА(К)})}{n_{max}\rho'_{МА} + n_0(1 - K'_{МА(К)})} \qquad (7.I.),$$

где n_0 - производительность ручного труда.

$n_o(1-K_{НА(К)}) << n_{max}\rho_{НА}$, поэтому

$$K_{пр} \simeq \frac{\rho''_{МА}}{\rho'_{МА}} \qquad (7.2)$$

7.2.2. Отношение объемов выпуска продукции K_N при показателях $\rho'_{МА}$ и $\rho''_{МА}$:

$$K_N = K_{пр} \frac{\sum_{z=0}^{5} m''_z}{\sum_{z=0}^{5} m'_z} \qquad (7.3)$$

7.2.3. Отношение численности рабочих K_R при показателях $\rho'_{МА}$ и $\rho''_{МА}$:

$$K_R = \frac{K_N}{K_{пр}} \qquad (7.4)$$

7.3. Повышение производительности труда и увеличение объемов выпуска продукции являются необходимыми, но недостаточными условиями при выборе вариантов и обосновании экономической целесообразности повышения уровня автоматизации и механизации производства. Расчеты п.7.2 могут служить исходной информацией при выборе лучших вариантов и определении экономической эффективности повышения уровня автоматизации и механизации на стадии проектирования участков, цехов и предприятий.

7.4. Расчеты согласно п.7.2 могут использоваться для увязки уровня и степени автоматизации и механизации с важнейшими экономическими показателями предприятия, подотрасли и отрасли: производительностью труда, численностью работающих, объему выпускаемой продукции при перспективном планировании и прогнозировании.

II.

к Методическим указаниям по оценке степени и уровня автоматизации производства, предусматриваемой в проектах на строительство новых, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, утвержденным постановлением ГКНТ от 7 августа 1985 г. № 425

Функции и технические признаки машинных звеньев

	Звенья машины и системы машин	Функции	Технические признаки
I.	Машина-орудие	Непосредственное воздействие на предмет труда	Наличие шпинделя с инструметном, ползуна с пуассоном, электрода, нагревательного элемента и т.п.
2.	Передаточный механизм	Преобразование усилия, передаваемого от машин-двигателя или человека, с целью взаимодействия и взаимоперемещения предмета труда и орудия труда	Наличие механических передач
3.	Машина-двигатель	Непосредственно или (и) через передаточный механизм приводит в движение орудие труда или (и) предмета труда, обеспечивает взаимоперемещение предмета труда и машины-орудия	Наличие любого преобразователя энергии
4.	Контрольно-управляющее устройство	Обеспечение согласованного взаимодействия механизмов машины без непосредственного участия человека в течение всего рабочего цикла преобразования предмета труда или его части - части рабочего и холостого хода машины-орудия	Наличие систем автоматического управления машинами: распредвала (РВ), копиров, ЦПУ, ЧПУ
5.	Управляющее суперзвено	Перенастройка отдельной (машины-автомата) четырехзвенной машины или системы машин-автоматов при изменении типа предмета труда; согласование функционирования системы машин-автоматов	Наличие общего программного устройства для комплекса "машина с ЧПУ - промышленный робот" или (и) системы машин с управляющим вычислительным комплексом (УВК)

Приложение № 2

к Методическим указаниям по оценке степени и уровня автоматизации производства, предусматриваемой в проектах на строительство новых, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, утвержденным постановлением ГКНТ
от 7 августа 1985 г. № 425

КЛАССИФИКАЦИЯ МАШИН ПО КОЛИЧЕСТВУ СОДЕРЖАЩИХСЯ В НИХ ЗВЕНЬЕВ

№ п/п	Наименование машин	Определение	Кол-во звеньев	Замещаемые машинами рабочие функции	Характеристика непосредственного участия рабочего в производственном процессе	Примеры технических средств
	Машина ручного действия	ГОСТ 23004-78	I,0	Передаточный механизм преобразует сообщаемые орудию труда усилия человека	Непрерывно: сообщение орудию труда необходимых усилий; пространственная ориентация и взаимоперемещение машины-орудия и предмета труда; управление процессом	Механические устройства с ручным приводом: пресс, таль, дрель, транспортная тележка и т.п.
2.	Механизированно-ручная машина	ГОСТ 23004-78	2,0	Машина-двигатель-источник движения собственно орудия труда, которое преобразуется посредством передаточного механизма	Непрерывно: пространственная ориентация и взаимоперемещение машины-орудия и предмета труда; управление процессом	Механизмы с электропневмо- или гидроприводами: электроточило, пневмодрель, электродрель и т.п. Приравниваются к двухзвенным машинам аппараты с ручной ориентацией и движением орудия труда-газовой горелки, электрода, электропаяльника и т.п.

№ п/п	Наименование машин	Определение	Кол-во звеньев	Замещаемые машинами рабочие функции	Характеристика непосредственного участия рабочего в производственном процессе	Примеры технических средств
3	Механизированная машина	ГОСТ 23004-78	3,0	Машина-двигатель-источник движения собственно орудия труда или предмета труда; передаточный механизм преобразует сообщаемое движение орудию труда или предмету труда, а также усилия взаимоперемещения машины-орудия и предмета труда	Непрерывно: сообщение усилия взаимоперемещения машины-орудия и предмета труда; управление процессом. Периодическая смена предмета труда	Оборудование без систем автоматического управления: как правило, универсальные станки, прессы и т.п.; установки с ручной подачей сварочного аппарата (головки, бункера с флюсом и кассеты проволоки), машины для стыковой сварки с ручной подачей плиты и т.п.; напольные загрузочные машины при мартеновских печах; пескоструйные машины; электрокары, автомобили, автопогрузчики и т.п.
4	Машина-полуавтомат	ГОСТ 23004	3,5	Дополнительно к функциям механизированной машины ($\overline{N}$ = 3): машина-двигатель посредством передаточного механизма обеспечивает взаимоперемещение машины-орудия и предмета труда. Контрольно-управляющее устройство обеспечивает работу машины в автоматическом режиме в течение основного времени операции	Рабочий свободен в течение основного времени операции. Периодическая смена предмета труда и частичное управление процессом - контроль и замена орудий труда, поднастройка машины	Машины с устройствами автоматического управления (РВ, ЦПУ, ЧПУ) технологическим циклом (рабочим и холостым ходом): металлорежущие станки и прессы - полуавтоматы, молоты с манипулятором подачи заготовки; установки с самоходным сварочным аппаратом и т.п.

/п	Наименование машин	Определение	Кол-во звеньев	Заменяемые машинами рабочие функции	Характеристика непосредственного участия рабочего в производственном процессе	Примеры технических средств
						Вибрационные машины и галтовочные барабаны для очистки отливок. К машинам-автоматам приравниваются гальванические ванны, окрасочные и сушильные камеры с ручной и механизированной загрузкой деталей, распределительные конвейеры, элеваторы и т.п.
5	Машина-автомат	ГОСТ 23004-78	4,0	Дополнительно к функциям машины-полуавтомата ($\bar{Z}$ =3,5): контрольно-управляющее устройство (в совокупности с механическим устройством подачи предмета труда в зону технологического воздействия) обеспечивает автоматическое повторение рабочего цикла при смене однотипных предметов труда	Рабочий свободен в течение выполнения операции над партией однотипных предметов труда. Частичное управление процессом - контроль и замена орудий труда, возможна периодическая поднастройка машины	Металлорежущие станки - и пресс-автоматы (с автоматической подачей заготовки); станки, прессы, молоты и т.п., оснащенные промышленными роботами (ГОСТ 25685-83); машины, установки, гальванические ванны, сушильные и окрасочные камеры и т.п., которые встроены в автоматические линии

№ п/п	Наименование машин	Определение	Кол-во звеньев	Замещаемые машинами рабочие функции	Характеристика непосредственного участия рабочего в производственном процессе	Примеры технических средств
6	Гибкий производственный модуль (ГПМ)	ГОСТ 26228-84	4,5	Суперзвено обеспечивает автоматический переход машины-автомата в качественно новый режим работы в соответствии с изменением типа предмета труда	Рабочий свободен в течение выполнения различных операций над разнотипными предметами труда. За человеком сохраняется техническое обслуживание и функции инженерного управления (второго порядка) - согласование технологических режимов работы и загрузки машин, диспетчирование, подготовка и корректирование управляющих программ	Комплекс, управляемый от общего программного устройства, который включает: одну или несколько технологических машин определенного вида (например, два пресса), робот для ввода предмета труда в зону технологического воздействия, устройство смены орудия труда и т.п.
7	Гибкая автоматизированная линия (ГАЛ)	ГОСТ 26228-84	4,75	Суперзвено обеспечивает автоматический переход системы машин-автоматов в качественно новый режим работы при последовательной смене разнотипных предметов труда определенного вида	Рабочий свободен в течение выполнения совокупности операций (производственного процесса) над различными предметами. За человеком сохраняется часть функций инженерного управления: подготовка и корректирование управляющих программ для каждого вида изделий	Совокупность дополняющих друг друга в технологическом процессе машин с ЧПУ, которые связаны общей транспортной и управляющей системами и расположены в соответствии с технологическим маршрутом предметов труда

/п	Наименование машин	Определение	Кол-во звеньев	Замещаемые машинами рабочие функции	Характеристика непосредственного участия рабочего в производственном процессе	Примеры технических средств
8	Гибкий автоматизированный участок, цех, завод (ГАУ, ГАЦ, ГАЗ)	ГОСТ 26228-84	5,0	Суперзвено обеспечивает автоматическую адаптацию системы машин-автоматов к предметам труда при параллельном изготовлении изделий различных видов	Рабочий свободен в течение изготовления изделий различных видов. За человеком сохраняется функция технического обслуживания, а также инженерные функции. Подготовка и корректирование управляющих программ для совокупности изделий различных видов	Разветвленная в пространстве совокупность дополняющих друг друга в технологических процессах машин, связанных общими транспортной и управляющей системами, которые обеспечивают одновременное изготовление изделий с разными технологическими маршрутами

Приложение № 3

к Методическим указаниям по оценке степени и уровня автоматизации производства, предусматриваемой в проектах на строительство новых, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, утвержденным постановлением ГКНТ от 7 августа 1985 г. № 425

НАЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

№ п/п	Показатели	Назначение
I	Интегральные	Обобщенная оценка уровня и степени автоматизации (М и А) производства
I.I.	Уровень автоматизации (М и А) производства	Анализ фактического состояния и резервов автоматизации (М и А) с технической точки зрения
I.2.	Степень автоматизации (М и А) производства	Анализ фактического состояния и резервов повышения производительности труда на основе автоматизации (М и А) производства
2	Частные показатели	Анализ фактического состояния и резервов повышения уровня и степени автоматизации (М и А) производства по основным направлениям
2.I.	Комплексность автоматизации (М и А) производства	Анализ развития автоматизации (М и А) "вширь" - путем более полного охвата машинами производственных процессов
2.2.	Уровень автоматизации (технический уровень) средств автоматизации (М и А). Степень автоматизма средств автоматизации (степень М и А работ, выполняемых с помощью машин)	Анализ развития автоматизации (М и А) "вглубь" - путем повышения технического уровня применяемых машин

Приложение № 4

к Методическим указаниям по оценке степени и уровня автоматизации производства, предусматриваемой в проектах на строительство новых, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, утвержденным постановлением ГКНТ от 7 августа 1985 г. № 425

ПРИМЕР РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОМАТИЗАЦИИ (М и А) ПРОИЗВОДСТВА В МЕХАНО-СБОРОЧНОМ ЦЕХЕ

I. Состав оборудования цеха

№ п/п	Наименование	Звенность, z	Кол-во установленного оборудования	Кол-во машин-орудий, M	Коэффиц. загрузки, $K_з$	Кол-во используемых машин-орудий, m_z	
	I. Основные процессы						
I.	ГАЛ	4,75	I	8	0,8		6,4
2.	Робототехнический комплекс: 2 полуавтомата с ЧПУ, специализированный робор	4,25	I	2	0,9	I,8	
3.	Автоматы с ЧПУ	4,25	6	6	0,7	4,2	6,0
4.	Прутковые токарные автоматы	4,0	4	4	0,75	3,0	
5.	Прессы с устройством автоматической подачи	4	2	2	0,6	I,2	
6.	Четырехпозиционные автоматы	4	2	8	0,6	4,8	9,0

№ п/п	Наименование	Звенность, z	Кол-во установленного оборудования	Кол-во машин-орудий, M	Коэффиц. загрузки, K_3	Кол-во используемых машин-орудий, m_z
7.	Станки-полуавтоматы с гидроприспособлениями	3,75	4	4	0,8	3,2
8.	Станки-полуавтоматы с ЧПУ	3,75	5	5	0,8	4,0
						7,2
9.	Станки-полуавтоматы	3,5	6	6	0,75	4,5
I0.	Ванны гальванические	3,5	4	4	0,5	2,0
						6,5
II.	Станки универсальные с гидроприспособлениями	3,25	4	4	0,75	3,0
I2.	Станки универсальные	3	I0	I0	0,75	7,5
I3.	Прессы гидравлические	3	2	2	0,75	I,5
I4.	Установка с ручной подачей сварочного аппарата	3	4	4	0,8	3,2
						I2,2
I5.	Установки электродной сварки	2	2	2	0,6	I,2
I6.	Электродрель	2	I	I	0,3	0,3
I7.	Гайковёрт пневматический	2	5	5	0,6	3,0
						4,5
	ВСЕГО:					$\sum_{1}^{5} m_z = 54,8$

	Наименование	Зленность, Z	Кол-во установленного оборудования	Кол-во машин-орудий, M	Коэффиц. загрузки, K_3	Кол-во используемых машин-орудий, m_z
	Численность основных рабочих ручного труда - I8 чел.					$m_o = \frac{18}{2} = 9$
	Количество рабочих мест ручного труда					$\sum_0^5 m_z = 63{,}8$
	П. Вспомогательные процессы и операции					
I.	Штабелер с автомат. адресованием	4,0	2	2	0,5	I,0
2.	Заточные полуавтоматы	3,5	2	2	0,6	I,2
3.	Приводной транспортер	3,5	I	I	0,9	0,9
						2,I
4.	Универсальные станки	3,0	8	8	0,6	4,8
5.	Подвесной кран	3,0	I	I	0,4	0,4
6.	Электрокар	3,0	2	2	0,6	I,2
7.	Автопогрузчик	3,0	3	3	0,7	2,I
						8,5
8.	Установка электродной сварки	2	I	I	0,4	0,4
9.	Газосварочный аппарат	2	I	I	0,7	0,7
I0.	Электроточило	2	I	I	0,3	0,3
II.	Электротельфер	2	3	3	0,2	0,6
						2,0
I2.	Ножницы с ручным приводом	I	I	I	0,2	0,2
I3.	Транспортная тележка	I	5	5	0,4	2,0
						2,2
	ВСЕГО:					$\sum^5 m_z = 15{,}8$

Численность вспомогательных рабочих ручного труда - 58 чел.

Количество рабочих мест ручного труда

$$m_o = \frac{58}{2} = 29$$

$$\sum_{o}^{5} m_z = 44,8$$

2. Расчет показателей автоматизации производства

2.1. По основным процессам

Согласно 5.1. уровень автоматизации

$$K_A = \frac{4,75x6,4+4,25x6+4x9+3,35x7,2+3,5x6,5}{5x63,8} = \frac{141,65}{319} = 0,44$$

Согласно 5.2. степень автоматизации

$$\rho_A = \frac{4,2x6,4+2,8x6,0+2,25x9+1,75x7,2+1,4x6,5}{5x63,8} = \frac{85,63}{319} = 0,27$$

2.2. По вспомогательным процесса и операциям

Согласно 5.1 уровень автоматизации

$$K_A = \frac{4x1+3,3x2,1}{5x44,8} = \frac{11,35}{224} = 0,05$$

Согласно 5.2. степень автоматизации

$$\rho_A = \frac{2,25x1+1,4x2,1}{5x44,8} = \frac{5,19}{224} = 0,02$$

2.3. По цеху

$$K_A = \frac{141,65+11,35}{319+224} = \frac{153}{543} = 0,28$$

$$\rho_A = \frac{85,6+5,19}{319+224} = \frac{90,79}{543} = 0,17$$

3. Справочно в целях анализа резервов автоматизации; частные показатели

3.1. По основным процессам

Согласно 5.3. комплексность автоматизации

$$K_{A(k)} = \frac{6,4+6+9+7,2+6,5}{54,8+9} = \frac{35,1}{63,8} = 0,55$$

Согласно 5.4 уровень автоматизма используемых средств автоматизации

$$K_{A(A)} = \frac{141,65}{5x35,1} = \frac{141,65}{175,5} = 0,81$$

Проверка $K_A = K_{A(A)} \cdot K_{A(K)} = 0,55x0,8 = 0,44$

Согласно 5.5 степень автоматизма средств автоматизации

$$\rho_{A(A)} = \frac{85.63}{5x36,1} = 0,49$$

Проверка $\rho_A = \rho_{A(A)} \cdot K_{A(K)} = 0,49x0,55 = 0,27$

3.2. По вспомогательным процессам

$$K_{A(K)} = \frac{1 + 2,1}{44,8} = \frac{3,1}{44,8} = 0,07$$

$$K_{A(A)} = \frac{11,35}{5x3,1} = 0,73$$

Проверка $K_A = 0,07x0,73 = 0,05$

$$\rho_{A(A)} = \frac{2,25x1+1,4x2,1}{5x3,1} = \frac{5,19}{15,5} = 0,33$$

Проверка $\rho_A = 0,07x0,33 = 0,02$

3.3. По цеху

$$K_{A(K)} = \frac{35,1+3,1}{63,8+44,8} = \frac{38,2}{108,6} = 0,35$$

$$K_{A(A)} = \frac{141,65+11,35}{175,5+15,5} = \frac{153}{191} = 0,8$$

Проверка: $K_A = 0,8x0,35 = 0,28$

$$\rho_{A(A)} = \frac{85,63+5,19}{5\ (35,1+3,1)} = \frac{90,82}{191} = 0,48$$

Проверка: $\rho_A = 0,48x0,35 = 0,17$

4. Справочно в целях анализа механизации и автоматизации производства

4.1. По основным процессам

Согласно 6.I уровень М и А

$$K_{MA} = \frac{I4I,65+3,25x3+3xI2,2+2x4,5}{5x63,8} = \frac{I97}{3I9} = 0,62$$

Согласно 6.2 степень М и А

$$\rho_{MA} = \frac{85,63+I,Ix3,25+IxI2,2+0,4x4,5}{5x63,8} = \frac{I03,20}{3I9} = 0,32$$

4.2. По вспомогательным процессам и операциям

$$K_{MA} = \frac{II,35+3x8,5+2x2+Ix2,2}{5x44,8} = \frac{43,05}{224} = 0,I9$$

$$\rho_{MA} = \frac{5,I9+Ix8,5+0,4x2+0,2x2,2}{5x44,8} = \frac{I4,93}{224} = 0,07$$

4.3. По цеху

$$K_{MA} = \frac{I97+43,05}{3I9+224} = \frac{240}{543} = 0,44$$

$$\rho_{MA} = \frac{I03,2+I4,93}{3I9+224} = \frac{II8,I3}{543} = 0,22$$

4.4. Частные показатели М и А

4.4.I. Комплексность М и А :

- по основным процессам

$$K_{MA(k)} = \frac{54,8}{63,8} = 0,86 ;$$

- по вспомогательным процессам

$$K_{MA(k)} = \frac{I5,8}{44,8} = 0,35 ;$$

- по цеху в целом

$$K_{MA(k)} = \frac{54,8+I5,8}{63,8+44,8} = 0,65$$

4.4.2. Технический уровень средств М и А:

- по основным процессам

$$K_{MA(M)} = \frac{I97}{5x54,8} = 0,72 ;$$

- по вспомогательным процессам

$$K_{MA(M)} = \frac{43,05}{5x15,8} = 0,54 ;$$

- по цеху в целом

$$K_{MA(M)} = \frac{197 + 43,05}{5x(54,8+15,8)} = \frac{240,05}{353} = 0,68$$

4.4.3. Степень М и А работ, выполняемых с помощью машин:

- по основным процессам

$$\rho_{MA(M)} = \frac{102,93}{5x54,8} = \frac{102,93}{274} = 0,37 ;$$

- по вспомогательным процессам

$$\rho_{MA(M)} = \frac{14,93}{5x15,8} = 0,19$$

- по цеху

$$\rho_{MA(M)} = \frac{102,93+14,93}{5(54,8+15,8)} = 0,33$$

Приложение № 5

к Методическим указаниям по оценке степени и уровня автоматизации производства, предусматриваемой в проектах на строительство новых, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, утвержденным постановлением ГКНТ от 7 августа 1985 г. № 425

ПРИМЕР РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОМАТИЗАЦИИ (М и А) ПРОИЗВОДСТВА В ЛИТЕЙНОМ ЦЕХЕ СЕРОГО ЧУГУНА

I. Состав оборудования цеха

№ п/п	Наименование	Звенность, $\mathcal{Z}$	Количество установленного оборудования	Количество машин-орудий, M	Коэф. загрузки, K_3	Количество используемых машин-орудий, $m_{\mathcal{Z}}$
	I. Склад шихты и формовочных материалов					
	А. Основные процессы и операции*					
I.	Грохот для кокса	4	I	I	0,9	0,9
	Дробилка молотковая	4	2	2	0.7	I,4
3.	Установка регенерации песка	4	I	I	0,8	0,8
4.	Сито барабанное	4	2	2	0,6	I,2
5.	Установка флюидизационная	4	2	2	0,8	I,6
6.	Мельница шаровая	4	2	2	0,8	I,6
7.	Установка виброрыхлительная	4	I	I	0,8	0,8
8.	Сушило барабанное	4	I	I	0,8	0,8
						m_4 = 9,I
	Б. Вспомогательные процессы и операции**					
I.	Транспортеры приводные, объединенные в транспортную систему	4	7	7	0,8	5,6
2.	Элеваторы	4	8	8	0,8	6,4
						m_4 = I2
3.	Транспортеры приводные ($\mathcal{Z}$ =3,5) с механизированной загрузкой ($\Delta\mathcal{Z}$ =0,25)	3,75	2	2	0,75	$m_{3,75}$ =I,5
4.	Кран мостовой магнитно-грейферный	3	2	2	0,7	m_3 =I,4
5.	Таль электрическая	2	3	3	0,4	m_2 =I,2

* Здесь и далее обозначены агрегаты с питателями, работающие без вмешательства рабочего с целью загрузки-выгрузки материала стержней, форм и т.п. При механизированной загрузке (например с помощью шибера бункерного устройства) подобные агрегаты и транспортеры содержат $\mathcal{Z}$ =3,5 + 0,25 = 3,75.

** Далее по отделениям цеха основные и вспомогательные процессы разделены линией без соответствующих заглавий.

№ п/п	Наименование	Звенность, Z	Количество установленного оборудования	Количество машин-орудий, M	Коэф. загрузки, K_3	Количество используемых машин-орудий, m_Z
	П. Отдельные приготовления смеси					
I.	Смешивающие бегуны	4	8	8	0,8	6,4
2.	Ленточные дозаторы	4	4	4	0,8	3,2
3.	Весовые дозаторы	4	4	4	0,8	3,2
						m_4 = I2,8
I.	Транспортеры ленточные и шнековые (транспортная система)	4	8	8	0,8	m_4 = 6,4
2.	Кран-балка	3	I	I	0,7	m_3 = 0,7
	Ш. Стержневое отделение					
I.	Гибкая автоматизированная линия окраски и сушки стержней, в т.ч.	4,75	2	8	0,85	$m_{4,75}$= 6,8
	- робот-перекладчик с ПУ			4		
	- окрасочная камера с ПУ			2		
	- сушило с ПУ			2		
2.	Автомат стержневой восьмипозиционный	4	I	8	0,8	6,4
3.	Автоматы изготовления стержней	4	2	2	0,8	I,6
4.	Сместители	4	I3	I3	0,8	I0,4
						m_4 = I8,4
5.	Полуавтоматы изготовления стержней	3,5	3	3	0,8	2,4
6.	Вертикальное сушило для мелких стержней (с ручной загрузкой)	3,5	I	I	0,7	0,7
7.	Краскомешалка (с ручной загрузкой)	3,5	I	I	0,8	0,8
						$m_{3,5}$= 3,9
8.	Сверлильный станок	3	I	I	0,7	m_3 = 0,7
9.	Рабочие места отделки мелких стержней пульверизатором	2	6	6	0,7	m_2 = 4,2

№ п/п	Наименование	Звенность, z	Количество установленного оборудования	Количество машин-орудий, M	Коэф. загрузки, $K_з$	Количество используемых машин-орудий, m_z
I.	Кран-штабелеры с ЧПУ (ГПМ)	4,5	2	2	0,8	$m_{4,5}$ =I,6
2.	Транспортеры межоперационные приводные (цепные, ленточные)	3,5	6	6	0,8	$m_{3,5}$ =4,8
3.	Кран-штабелер	3	I	I	0,7	m_3 =0,7
	IУ. Плавильное отделение					
I.	Весовые дозаторы с питателями	4	8	8	0,8	6,4
2.	Установка грануляции шлака	4	I	I	0,8	0,8
						m_4 =7,2
3.	Вагранка со скиповым подъемником	3,75	I	I	0,8	$m_{3,75}$=0,8
I..	Пластинчатый транспортер	4	I	I	0,8	0,8
2.	Устройство удаления отходов из-под вагранки	4	I	I	0,8	0,8
						m_4 =I,6
3.	Кран мостовой электрический	3	I	I	0,6	0,6
4.	Кран мостовой магнитно-грейферный	3	I	I	0,7	0,7
						m_3 =I,3
	У. Отделение формовки, заливки и выбивки					
I.	Автоматическая формовочная линия:					
	- распаковщик опок	4	I	I	0,7	0,7
	- установка очистки опок	4	2	2	0,7	I,4
	- автоматы для нижних и верхних полуформ	4	2	2	0,7	I,4
	- установка выбивки форм	4	2	2	0,7	I,4
	- устройство прорезки литников	4	I	I	0,7	0,7
	- сборщик форм	4	I	I	0,7	0,7
2.	Решетки встряхивающие	4	3	3	0,7	2,I
3.	Ленточные электромагнитные сепараторы	4	I	I	0,7	0,7
						m_4 =9,I
I.	Распределительный конвейер	4	I	I	0,7	0,7
2.	Транспортер подачи опок с автоперекладчиками	4	I	I	0,7	0,7

№ п/п	Наименование	Звенность, Z	Количество установленного оборудования	Количество машин-орудий, M	Коэф. загрузки, K_3	Количество используемых машин-орудий, m_2
3.	Ленточный транспортер	4	3	3	0,7	2,I
						m_4=3,5
	УI. Отделение очистки и термообработки					
I.	Дробеметная камера конвейерная (с питателем)	4	2	2	0,9	I,8
2.	Дробеметный барабан непрерывного действия	4	3	3	0,8	2,4
						m_4 =4,2
3.	Двухсторонний п/а обнаждачивания торцов	3,5	3	6	0,7	4,2
4.	Термическая печь проходная	3,5	2	2	0,8	I,6
5.	Наждачные станки (удержание отливки "на весу"	2	9	9	0,7	m_2 =6,3
I.	Транспортеры	3,5	5	5	0,8	4,0
2.	Грузовой лифт	3,5	I	I	0,6	0,6
						$m_{3,5}$=4,6
3.	Кран мостовой	3	I	I	0,5	m_3=0,5
	УП. Отделение грунтовки					
I.	Автоматическая линия, в т.ч.	4,0	I	5	0,8	m_4=4,0
	- Ванна выщелачивания		I	I		
	- Ванна горячей промывки		I	I		
	- Камера обдува проходная		I	I		
	- Камера окраски окунанием		I	I		
	- Сушило 3- ходовое		I	I		
I.	Ленточный транспортер с ручной загрузкой	3,5	2	2	0,8	$m_{3,5}$= I,6
2.	Таль электрическая	2	2	2	0,6	m_2 =I,2
	УШ. Мастерская по ремонту оборудования					
I.	Ванна подогрева подшипников	3,5	I	I	0,3	$m_{3,5}$=0,3
2.	Металлорежущие станки	3	I2	I2	0,6	7,2
3.	Пресс гидравлический	3	I	I	0,6	0,6
						m_3 =7,8

№ п/п	Наименование	Звенность, z	Количество установленного оборудования	Количество машин-орудий, M	Коэф. загрузки, K_3	Количество используемых машин-орудий, m_2
4.	Установки газовой и электродной сварки	2	2	2	0,5	m_2=I,0
I.	Кран-балка	3	I	I	0,4	m_3=0,4

Итого:

а) по основным процессам

$m_{4,75}$=6,8

m_4=9,I+I2,8+I8,4+7,2+ +9,I+4,2+4,0=64,8

$m_{3,75}$=0,8 =3,9+5,8+0,3=I0

$\sum_{3,5} m_2$=82,6

m_3=0,7+7,8=8,

m_2=4,2+6,3+I=II,5

$\sum_1 m_2$=I02,4

б) по вспомогательным процессам

$m_{4,5}$=I,6

m_4=I2,0+6,4+I,6+ +3,5=23,5

$m_{3,75}$=I,5 =4,8+4,6+I,6=II

$\sum_{3,5} m_2$=37,6

m_3=I,4+0,7+0,7+I,3+ +0,5+0,4=5,0

m_2=I,2+I,2=2,4

$\sum_1 m_2$=45

в) всего в цеху

$m_{4,75}$=6,8

$m_{4,5}$=I,6

m_4=64,8+23,5= =88,3

$m_{3,75}$=0,8+I,5=2,3 =I0+II=2I

$\sum_{3,5} m_2$=I20

m_3=8,5+5=I3,5

m_2=II,5+2,4=I3,

$\sum_1 m_2$=I47,4

При численности рабочих ручного труда, занятых в основных процессах R=22 чел. и во вспомогательных -R=26 чел., соответственно, количество рабочих мест $m_b = \frac{22}{2}$ = II и $m_o = \frac{26}{2}$ = I3

2. Интегральные показатели автоматизации производства

2.I. Уровень автоматизации основных процессов:

$$K_A = \frac{4,75x6,8+4x64,8+3,73x0,8+3,5xI0}{5(I02,4+II)} = \frac{329,5}{567} = 0,58;$$

- вспомогательных процессов

$$K_A = \frac{4,5xI,6+4x23,5+3,75xI,5+3,5xII}{5(45+I3)} = \frac{I45,3}{290} = 0,50;$$

- производства в цехе

$$K_A = \frac{329,5+I45,3}{5(I47,4+II+I3)} = \frac{474,8}{857} = 0,55$$

2.2. Степень автоматизации:

- основных процессов

$$\rho_A = \frac{4,2x6,8+2,25x54,3+I,75x0,8+I,4xI0}{5(I02,4+II)} = \frac{I89,8}{567} = 0,33;$$

- вспомогательных процессов

$$\rho_A = \frac{3,5xI,6+2,25x23,5+I,75xI,5+I,4xII}{5(45+I3)} = \frac{76,5}{290} = 0,26;$$

- производства в цехе

$$\rho_A = \frac{I89,8+76,5}{567+290} = \frac{266,3}{857} = 0,3I$$

3. Частные показатели автоматизации (справочно, для анализа резервов).

3.I. Комплексность автоматизации:

- основных процессов

$$K_{A(k)} = \frac{82,4}{I02,4+II} = 0,73;$$

- вспомогательных процессов

$$K_{A(k)} = \frac{37,6}{45+I3} = 0,65;$$

- производства в цехе

$$K_{A(k)} = \frac{I20}{I47,4+II+I3} = 0,70$$

3.2. Уровень автоматизма средств автоматизации (см.расчеты п.2.I.):

- основных процессов

$$K_{A(A)} = \frac{329,5}{5x82,4} = 0,80;$$

- вспомогательных процессов

$$K_{A(A)} = \frac{I45,3}{5x37,6} = 0,77;$$

- производства в цехе

$$K_{A(A)} = \frac{329,5+I45,3}{5xI20} = 0,79$$

3.3. Степень автоматизма средств автоматизации (см.расчеты п.2.2.):

- основных процессов

$$\rho_{A(A)} = \frac{I89,8}{5x82,4} = 0,46;$$

- вспомогательных процессов

$$\rho_{A(A)} = \frac{76,5}{5x37,6} = 0,4I;$$

- производства в цехе

$$\rho_{A(A)} = \frac{I89,8+76,5}{5xI26} = 0,44$$

4. Показатели М и А производства в цехе (справочно)

4.I. Интегральные показатели:

а) Уровень М и А производства (см.расчеты п.2.I)

$$K_{MA} = \frac{474,8+3xI3,5+2xI3,9}{5(I47,4+II+I3)} = \frac{543,4}{857} = 0,63$$

б) Степень М и А производства (см.расчет п.2.2)

$$\rho_{MA} = \frac{266,3+IxI3,5+0,4xI3,9}{5(I47,4+II+I3)} = \frac{285,4}{857} = 0,33$$

4.2. Частные показатели:

а) Комплексность М и А

$$K_{MA(K)} = \frac{147,4}{147,4+11+13} = 0,86$$

б) Технический уровень средств М и А

$$K_{MA(M)} = \frac{543,4}{5 \times 147,4} = 0,74$$

в) Степень М и А работ, выполняемых с помощью машин

$$\rho_{MA(M)} = \frac{285,4}{5 \times 147,4} = 0,39$$

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения	I
2. Определение количества звеньев машин	3
3. Определение количества используемых машин и рабочих мест ручного труда	4
4. Производительность труда при использовании машин различной звенности	6
5. Показатели автоматизации производства	6
6. Показатели автоматизации и механизации производства	8
7. Укрупленный анализ экономических результатов автоматизации и механизации производства	9
Приложение I: Функции и технические признаки машинных звеньев	II
Приложение 2: Классификация машин по количеству содержащихся в них звеньев	I2
Приложение 3: Назначение показателей автоматизации производства	I7
Приложение 4: Пример расчета показателей автоматизации (М и А) производства в механо-сборочном цехе	I8
Приложение 5: Пример расчета показателей автоматизации (М и А) производства в литейном цехе серого чугуна	25

ЦГШ Зак. N.. ....

ТИР. 55экз. 455к.

gost.e-ecolog.ru