ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ ЕН 614-2-2005

Безопасность машин

ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Часть 2

Взаимосвязь между компоновкой машин и рабочими заданиями

Бяспека машын

ЭРГАНАМІЧНЫЯ ПРЫНЦЫПЫ ПРАЕКТАВАННЯ

Частка 2

Узаемасувязь паміж кампаноўкай машын і рабочымі заданнямі

(EN 614-2:2000, IDT)

Издание официальное

БЗ 12-2004

Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 331.101.1(083.74)(476) МКС **13.110;** 13.180 КП 01 IDT

Ключевые слова: безопасность машин, позиции эргономические, определения, работоспособность физическая

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации»

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС)»

ВНЕСЕН отделом стандартизации Госстандарта Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 27 октября 2005 г. № 48

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 614-2:2000 «Sicherheit von Maschinen. Ergonomische Gestaltungsgrundsätze. Teil 2. Wechselwirkungen zwischen der Gestaltung von Maschinen und den Arbeitsaufgaben» (ЕН 614-2:2000 «Безопасность машин.Эргономические принципы проектирования. Часть 2. Взаимосвязь между компоновкой машин и рабочими заданиями»).

Европейский стандарт подготовлен СЕН/ТК 122 «Эргономика».

Перевод с немецкого языка (de).

Официальные экземпляры европейских стандартов, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и стандартов, на которые даны ссылки, имеются в БелГИСС.

Сведения о соответствии европейских стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных государственных стандартов, приведены в дополнительном приложении ZB.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 1
4 Основные принципы компоновки заданий 2
4.1 Признаки хорошо скомпонованных рабочих заданий операторов 2
4.2 Методика компоновки заданий в связи с компоновкой машин 3
4.2.1 Установление целей компоновки 6
4.2.2 Анализ функций 7
4.2.3 Отнесение функций 7
4.2.4 Спецификация рабочих заданий 8
4.2.5 Распределение рабочих заданий между операторами 9
4.3 Оценка компоновки рабочих заданий 9
5 Процесс компоновки 10
Приложение А (справочное) Взаимодействие между компоновкой машин, рабочих заданий и видов работы (job design) 11
Приложение В (справочное) Наглядный пример компоновки сверлильного станка 16
Приложение ZA (справочное) Связь между настоящим стандартом и Директивами ЕС 23
Приложение ZB (справочное) Сведения о соответствии европейских стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных государственных стандартов 24

Введение

Настоящий стандарт оказывает помощь конструктору в применении эргономических принципов при проектировании машин путем рассмотрения взаимосвязи между оператором, компоновкой машин и рабочих заданий.

Это имеет основополагающее значение, поскольку качество компоновки и безопасность машин зависят от того, могут ли операторы выполнять свои задания на машинах безопасным и надежным образом. Применение эргономических принципов при компоновке машин и рабочих заданий направлено на минимизацию вреда, усталости и других негативных последствий для оператора и таким образом способствует оптимальному функционированию рабочей системы [(ЕН 292-2:1991, приложение А.1, 1.1.2 (d)] и сокращает риск отрицательного влияния на здоровье. По данной причине при хорошей компоновке необходимо соблюдать эргономические принципы. При этом начинают с установления системных функций и предусматривают заранее способ взаимодействия оператора с машинами и другими рабочими средствами.

При компоновке машин и рабочих заданий физические аспекты работы оператора являются не единственными параметрами, которые необходимо учитывать. В работу оператора также входит получение и обработка информации, разработка стратегий, нахождение решения и коммуникация.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Безопасность машин
ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
Часть 2
Взаимосвязь между компоновкой машин и рабочими заданиями

Бяспека машын
ЭРГАНАМІЧНЫЯ ПРЫНЦЫПЫ ПРАЕКТАВАННЯ
Частка 2
Узаемасувязь паміж кампаноўкай машын і рабочымі заданнямі

Safety of machinery. Ergonomic design principles.
Part 2. Interactions between the design of machinery and work tasks

Дата введения 2006-11-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает эргономические принципы и методы, которые необходимо соблюдать при компоновке машин и рабочих заданий операторов.

В настоящем стандарте рассматривается прежде всего взаимосвязь между компоновкой рабочего задания и компоновкой машин, однако приведенные в нем принципы и методы также могут находить применение при компоновке видов работы (job design).

Настоящий стандарт предназначен для конструкторов, производителей машин и других рабочих средств. Он также может применяться лицами, деятельность которых связана с использованием машин и рабочих средств, например руководящим работниками, организаторами, операторами.

В настоящем стандарте понятие «конструктор» означает лицо или группу лиц, ответственных за компоновку.

2 Нормативные ссылки

Настоящий стандарт содержит требования из других публикаций посредством датированных и недатированных ссылок. При датированных ссылках на публикации последующие изменения или последующие редакции этих публикаций действительны для настоящего стандарта только в том случае, если они введены в действие путем изменения или путем подготовки новой редакции. При недатированных ссылках на публикации действительно последнее издание приведенной публикации.

ЕН 292-1 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методика

ЕН 292-2:1991+А1:1995 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования

ЕН 614-1:1995 Безопасность машин. Эргономические принципы проектирования. Часть 1. Терминология, определения и общие принципы.

ЕН 894-1 Безопасность машин. Эргономические требования к оформлению индикаторов и органов управления. Часть 1. Общие руководящие принципы при взаимодействии оператора с индикаторами и органами управления

3 Определения

В настоящем стандарте применяют термины с соответствующими определениями согласно ЕН 614-1.

Издание официальное

4 Основные принципы компоновки заданий

Компоновка рабочих заданий включает в себя анализ и спецификацию функций, а также их отнесение к машине или оператору как часть процесса компоновки и направлено на обеспечение оптимального функционирования рабочей системы. Для достижения хорошей компоновки необходимо соблюдать эргономические принципы и учитывать, в частности, контекст использования и целевую группу операторов. Принципы хорошей эргономической компоновки изложены в ЕН 614-1. Поставленная цель должна достигаться на основании максимально возможной реализации перечисленных в 4.1 признаков хорошо скомпонованных рабочих заданий операторов при соблюдении приведенной в 4.2 методики и оценке рабочих заданий в соответствии с 4.3.

4.1 Признаки хорошо скомпонованных рабочих заданий операторов

При компоновке машин и рабочих заданий конструктор обязан удостовериться в соблюдении перечисленных ниже эргономических признаков хорошо скомпонованных рабочих заданий. Данные признаки учитывают различия и изменение со временем признаков внутри целевой группы операторов и достигаются на основании взаимосвязи между компоновкой машин и рабочих заданий.

В процессе компоновки конструктор обязан:

a) учитывать опыт, навыки и способности существующей или ожидаемой в будущем целевой группы операторов.

Сюда относится уровень школьного и профессионально-технического образования, а также знания, приобретенные в иных похожих рабочих ситуациях. При этом необходимо обратить внимание на то, что уровень образования и знаний внутри целевой группы операторов является различным и может изменяться со временем. По данной причине для всех пользователей должны актуализироваться, например, требования к скорости и комплексности, а также информация, связанная с выполнением заданий;

b) убедиться, что подлежащие выполнению рабочие задания являются полными и целесообразными рабочими процессами, имеющими четко различимые начало и конец, и не представляют собой отдельные фрагменты данных заданий.

Поэтому каждое рабочее задание должно состоять не только из компонентов, касающихся выполнения, а также включать в себя связанные с подготовкой (например, планирование) или оценкой (например, инспекция, контроль) компоненты;

c) удостовериться, что выполненные задания вносят значительный вклад в общий результат рабочей системы.

Оператор должен знать, каким образом и в какой мере выполнение рабочего задания и его результат влияют на всю рабочую систему и ее результаты. Поэтому необходимо избегать излишней фрагментации рабочего процесса, которая приводит к возникновению узкого ограничения рабочих заданий операторов;

d) создавать условия для применения допустимого разнообразия навыков, способностей и видов действий, прежде всего для приемлемого сочетания следующих видов поведения:

– поведение, основанное на навыках; включает в себя непосредственную, простую, осознанную или подсознательную реакцию на сигналы, поступающие в ходе рабочего процесса;

– поведение, основанное на правилах; позволяет оператору управлять рабочими процессами за счет применения основополагающих алгоритмических правил (например, принятие простых решений типа «если – то»);

– поведение, основанное на знаниях; требует от оператора получения и сохранения комплексных знаний о связях внутри процесса для того, чтобы он имел возможность оценивать состояние системы, обнаруживать ошибки, предлагать решения и осуществлять необходимые действия;

e) предусматривать наличие допустимой меры свободы и самостоятельности оператора.

При выполнении заданий оператор должен иметь возможность выбирать между различными способами, а также определять приоритеты, темп работы и порядок выполнения рабочего задания;

f) заботиться о предоставлении достаточной ценной для оператора информации, связанной с выполнением заданий.

Оператору должна предоставляться информация, связанная с выполнением заданий, для того чтобы он имел возможность перепроверить, была ли достигнута поставленная цель и является ли выполнение целесообразным. Сюда также относится информация, касающаяся ошибочных действий и способов их устранения.

Для рабочих заданий, связанных с частыми перерывами, при компоновке машин необходимо предусматривать вспомогательные средства для запоминания оператором этапа, на котором было прервано выполнение рабочего задания;

g) создавать условия для реализации и дальнейшего совершенствования уже имеющихся навыков и способностей и приобретения новых.

Данной цели можно достичь на основании использования различных способов выполнения заданий, наличия достаточной меры свободы и самостоятельности в обработке информации, связанной с выполнением рабочих заданий. Таким образом оператор может выбрать способ работы, наиболее соответствующий актуальному уровню его профессиональных знаний, а также приобретать новый опыт относительно различных способов выполнения заданий, преимущественно за счет сочетания различных видов поведения;

h) избегать завышенных и заниженных требований к оператору, которые могут привести к дополнительной или чрезмерной нагрузке, вызвать усталость или послужить причиной ошибок.

Частота, продолжительность и интенсивность операций, связанных с восприятием, распознаванием и двигательными функциями, должны быть предусмотрены таким образом, чтобы предотвратить перечисленные последствия. Завышенные и заниженные требования должны учитываться не только для нормальных, но и непредвиденных условий (например, аварийных ситуаций). Это особенно важно, если речь идет о работах, связанных с контролем и управлением, прежде всего в системах с высоким уровнем автоматизации.

Случаи чрезмерной или недостаточной нагрузки варьируют внутри целевой группы и изменяются со временем. Поэтому необходимо предусматривать возможности для учета индивидуальных различий, этапов развития и уровня образования;

i) избегать повторяющихся заданий, которые могут привести к односторонней рабочей нагрузке и таким образом нанести вред организму оператора, а также вызвать чувство монотонности и пресыщения, скуку или недовольство.

Поэтому необходимо избегать коротких циклов работы. Для оператора нужно предусмотреть допустимое разнообразие заданий или действий. В случае, если избежать повторяющихся заданий невозможно:

– нельзя устанавливать время, предусмотренное для выполнения задания, только на основании среднего времени, измеренного при нормальных условиях;

– необходимо предусмотреть свободу действий в случае отклонения от нормальных условий;

– следует избегать слишком коротких циклов работы;

– необходимо предоставить оператору возможность выбирать собственный темп работы вместо того, чтобы работать в установленном темпе;

– следует избегать работы на движущихся предметах труда;

j) избегать работы оператора в одиночку, без возможности социальных и функциональных контактов.

Зрительный контакт, уровень шума, расстояние между рабочими местами, а также возможности самоопределения на рабочем месте должны быть учтены при установлении пространства, положения и функций машин и других рабочих средств.

Данные признаки хорошо скомпонованного рабочего задания операторов нельзя нарушать при компоновке машин. Однако, принимая во внимание возможность применения и состояние техники, при определенных обстоятельствах достичь всех перечисленных целей невозможно. В таком случае необходимо проектировать машины, компоновать и выполнять рабочие задания операторов таким образом, чтобы они как можно больше соответствовали данным целям.

4.2 Методика компоновки заданий в связи с компоновкой машин

Компоновку рабочих заданий в связи с проектированием машин можно описать как метод, включающий в себя следующие стадии:

– установление целей компоновки;

– анализ функций;

– отнесение функций;

– спецификацию рабочих заданий;

– распределение рабочих заданий между операторами.

Рисунок 1 и таблица 1 схематично представляют данный метод, который более подробно описан в 4.2.1 – 4.2.5.

Примечание – Компоновка является, как правило, итерационным методом, при котором отсутствует четкий переход от одной стадии к другой. Конструкторское решение относительно одной функции зачастую находится в причинно-следственной связи с решениями для других функций внутри системы. Поэтому в ходе процесса компоновки конструктор может производить замену, например, если он в качестве эксперимента вынужден разрабатывать новые решения и затем возвращаться к старым для того, чтобы заново проанализировать ситуацию и внести изменения в спецификацию компоновки.

На основании соблюдения поэтапно описанного в настоящем стандарте метода конструктор имеет возможность:

– принимать решения относительно компоновки на основании необходимой информации;

– разъяснять решения всем лицам, принимающим участие в процессе компоновки;

– предсказывать последствия принятого в процессе компоновки решения для неавтоматизированных операций;

– как можно раньше проверять целесообразность принятых решений.

В качестве общего правила в ходе процесса компоновки конструктор обязан:

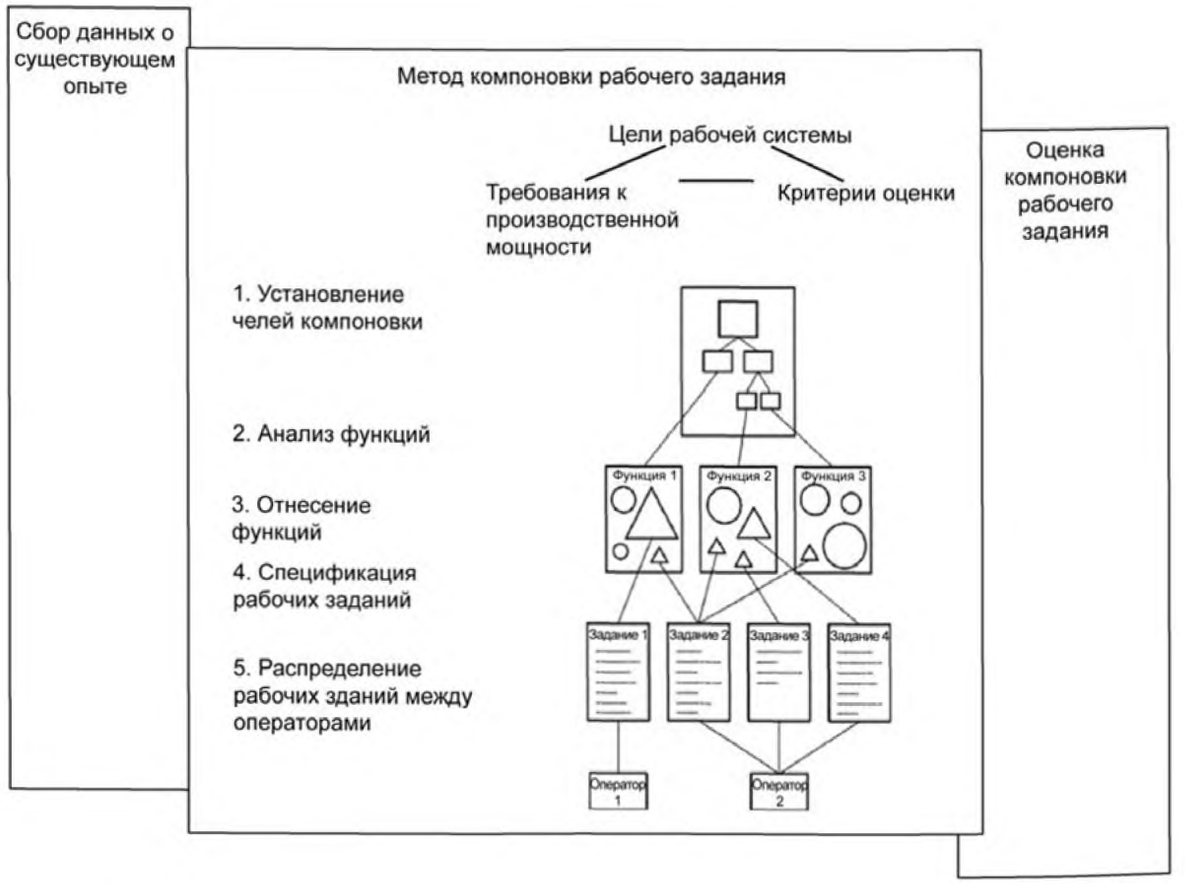
– на каждой стадии метода использовать накопленный опыт, например при анализе существующих конструкторских решений и их влияния на деятельность оператора;

– одновременно учитывать человеческие и основополагающие технические факторы;

– использовать методы, в которых учитывается взаимное влияние между оператором, машинами и другими рабочими средствами;

– оценивать проекты компоновки на каждой стадии с точки зрения соответствия целям, требованиям и критериям оценки, установленным на более ранних стадиях процесса компоновки;

– документировать процесс компоновки рабочего задания для того, чтобы доказать соответствие требований настоящего стандарта установленным целям.



○ – основная или дополнительная функция, отнесенная к машине;

△ – основная или дополнительная функция, отнесенная к оператору.

Рисунок 1 – Схема процесса компоновки рабочего задания

Таблица 1 – Описание процесса компоновки рабочего задания

№ этапа	Этап компоновки	Описание этапов
1	Установление целей компоновки	Сбор информации о существующих, сравнимых машинах. Разработка общих целей и спецификаций компоновки. Установление общих требований к производственной мощности и критериев оценки
2	Анализ функций	Определение основных и дополнительных функций, их распределение по значимости и функциональным отношениям. Спецификация функций вместе с соответствующими критериями работы. Оценка специфицированных функций с точки зрения спецификаций компоновки
3	Отнесение функций	Отнесение основных и дополнительных функций для их выполнения оператором или машиной либо, при необходимости, и оператором и машиной. Оценка функций с точки зрения их пригодности для выполнения оператором или машиной. Разработка проектов альтернативных конструкторских решений и анализ их преимуществ и недостатков
4	Спецификация рабочего задания	Сбор информации о существующих, сравнимых заданиях. Подробное описание заданий оператора. Оценка связанной с выполнением каждого отдельного задания рабочей нагрузки для оператора
5	Распределение рабочих заданий между операторами	Определение необходимого числа операторов. Распределение заданий между операторами. Оценка общей нагрузки на каждого оператора и степени соблюдения признаков хорошо скомпонованных рабочих заданий

Принимаемые в ходе процесса компоновки решения и осуществляемые действия имеют важное значение для оператора и функционирования рабочей системы как единого целого. Поэтому конструкторы не должны работать в одиночку: им следует привлекать на различных стадиях компоновки представителей всех групп, деятельность которых связана с функционированием рабочей системы. Этой цели можно достичь за счет создания проектно-конструкторской группы, состоящей из системных конструкторов, представителей управления, представителей пользователей, руководящих лиц, операторов и групп клиентов.

4.2.1 Установление целей компоновки

На этой стадии устанавливаются цели рабочей системы, а также требования к производственной мощности и критерии оценки. Данный этап процесса компоновки заданий необходимо соблюдать и в том случае, если запланированы незначительные изменения существующей рабочей системы.

Поэтому конструктор обязан:

– собирать информацию о похожих сравнимых системах, например документацию по планированию, системные спецификации, документацию по контролю и оценке;

– устанавливать общие цели рабочей системы с точки зрения производственных требований, предъявляемых к технике и операторам;

– на основании данных целей определять и документировать спецификации компоновки с учетом следующих пунктов:

– специфические цели системы;

– все необходимые исходные данные (inputs);

– все необходимые итоговые данные (outputs);

– все нежелательные итоговые данные (outputs);

– способности и требования к производственной мощности системы;
– факторы окружающей среды, способные повлиять на систему;
– факторы окружающей среды, на которые может повлиять система;
– ограничения мощности системы;
– ограничения риска и безопасности;
– число и квалификация лиц, занятых в системе;
– необходимое образование;
– условия работы операторов;

– на основании данных спецификаций компоновки устанавливать общие требования, например относительно производственной мощности, надежности, пригодности к эксплуатации, безопасности и технического обслуживания. Данные требования необходимо расположить в порядке убывания степени важности и применять в качестве оценочных критериев при оценке способов компоновки на более поздних стадиях и целесообразности конструкторского решения.

4.2.2 Анализ функций

На данной стадии конструктор должен проводить анализ необходимых для достижения целей компоновки основных и дополнительных функций и специфицировать выделенные функции вместе с требованиями к производственной мощности.

Примечание – Функции являются логическими единицами действия или ряда действий, необходимых для достижения целей рабочей системы. Функции строго понимаются как действия, а не средства, необходимые для выполнения данных функций.

Поэтому конструктор обязан:

– определить все основные и дополнительные функции, которые необходимо выполнять с точки зрения общих целей и спецификаций компоновки, и распределить их с учетом степени важности и функциональных отношений.

Примечание – Данной цели можно наиболее эффективно достичь путем использования графических методов. В зависимости от того, какие аспекты имеют наибольшую важность, могут применяться функциональные блоки-схемы, диаграммы решений/действий, схемы решений при компоновке, временные и сетевые (логические) графики;

– выделить все основные и дополнительные функции вместе с характерными требованиями к производственной мощности.

Примечание – Основные и дополнительные функции должны быть подразделены до уровня, на котором можно отнести их к рабочим заданиям оператора и вырабатывать технические конструкторские решения. При этом важно осуществлять данный шаг отдельно от технических конструкторских решений и спецификаций рабочих заданий для того, чтобы избежать ошибочных решений и удостовериться в принятии оптимального решения для рабочих заданий и машин с учетом взаимного влияния между ними;

– оценивать спецификацию функций на основании ответов на следующие вопросы:
– является ли каждая функция необходимой?
– можно ли комбинировать функции?
– расположены ли функции в правильной очередности, и нет ли необходимости расположить их другим образом?
– какой риск связан с данными функциями?
– можно ли оптимизировать функции?

4.2.3 Отнесение функций

На данной стадии необходимо отнести функции к оператору или машине либо, при необходимости, и оператору и машине. Отнесение функций следует рассматривать как часть проекта конструкторских решений для рабочих заданий и машин с учетом взаимного влияния между ними. В данном методе нужно учитывать системные спецификации и спектр работы человека и машин, например уровень восприятия, способность обработки информации, силовые пределы и управление действиями.

Поэтому конструктор обязан:

– описывать и оценивать различные возможности отнесения каждой отдельной функции.

Это должно происходить на основании спецификаций компоновки (4.2.1) и спецификаций функций (4.2.2) вместе с соответствующими требованиями к производственной мощности;

– установить, приводит ли любая из функций к возникновению заданий, выходящих за пределы физических возможностей оператора или граничащих с ними.

Такие функции нельзя относить к оператору, поскольку это может нанести вред его здоровью и создать излишний риск. Конструктор обязан убедиться в том, что ни один из пределов физических возможностей не был нарушен. Этого можно добиться за счет дополнительной проверки антропометрических, биомеханических и психофизических данных;

– учитывать различия с точки зрения пригодности операторов и машин для выполнения определенных функций.

Для достижения данной цели конструктор может составить перечень производственных преимуществ при выполнении работы человеком или машиной. Образец подобного перечня приведен в ЕН 894-1;

– учитывать признаки хорошо скомпонованных рабочих заданий (операторов).

Конструктор обязан перепроверить возникновение в результате отнесения функций ряда разнообразных, дополняющих друг друга заданий, создающих в своей совокупности единое целое. В случае, если этого не было достигнуто, необходимо внести изменения в функции оператора, даже если использование машины в данном случае связано с производственными преимуществами;

– там, где это целесообразно, применять динамичное отнесение функций.

Примечание – Динамичное отнесение функций позволяет оператору на выбор выполнять определенные функции самостоятельно или использовать машину, в зависимости, например, от опыта, образования и уровня рабочей нагрузки;

– разрабатывать и оценивать конструкторские решения и выбирать из них для дальнейшего рассмотрения такие, которые наиболее полно отвечают спецификациям и критериям машин.

Выбор окончательного решения должен происходить на основании анализа преимуществ и недостатков каждого варианта решения.

При отнесении необходимо обратить внимание на то, чтобы функции можно было также осуществлять при условиях, отличных от нормальных, а также в аварийных ситуациях. При необходимости следует предусмотреть особые меры предосторожности для таких случаев.

4.2.4 Спецификация рабочих заданий

На данной стадии необходимо подробно описать рабочие задания операторов, которые были скомпонованы после отнесения функций к оператору. Одновременно следует разработать соответствующие технические решения, включая ключевой пункт «человек – машина». Целью спецификации рабочих заданий является установление того, какие виды и части заданий должны выполняться операторами, а также сбор информации о необходимой квалификации, распределении рабочей нагрузки и возможных рисках.

Примечание – Рабочее задание представляет собой последовательность действий, выполняемых отдельным оператором (или группой операторов) при взаимодействии с машиной, которое способствует достижению специфической функциональной цели и, в конечном итоге, целей компоновки системы.

Поэтому конструктор обязан:

– собирать информацию о сравнимых, имеющих место ситуациях (рабочих заданиях и ключевых пунктах «человек – машина») и учитывать приемлемые и неприемлемые решения для компоновки рабочих заданий на основании эргономической оценки.

Примечание – Эргономическая оценка рабочих заданий операторов в имеющих место ситуациях способствует получению ясного представления о компонентах рабочей нагрузки и, таким образом, установлению целесообразных, хорошо скомпонованных рабочих заданий операторов;

– определить, что, как, с кем, когда и при помощи каких рабочих средств должен делать оператор, чтобы обслуживать машину.

Примечание – Создание перечня всех рабочих заданий с указанием условий их выполнения позволяет предусмотреть такие ситуации, которые, как правило, не учитываются, например подготовка машины к введению в эксплуатацию, монтажные работы, перепрограммирование, случаи неисправности, замена инструментов, смена продукции, чистка машин и т. д.;

– описать и оценить компоненты рабочей нагрузки при выполнении рабочего задания, например необходимый расход энергии, частоту заданий, периодичность и последовательность заданий, трудности при осваивании и выполнении заданий и риски, связанные с выполнением заданий.

Примечание – Методы имитации, прототипы и рабочие сценарии, описанные в 4.1, предназначены прежде всего для того, чтобы создать ясное представление о рабочей нагрузке и рисках для оператора, связанных с выполнением каждого задания, а также для целесообразного распределения заданий между отдельными операторами.

4.2.5 Распределение рабочих заданий между операторами

На данной стадии необходимо установить необходимое число операторов. В случае, если требуется несколько операторов, следует распределять рабочие задания между ними. При применении данного метода необходимо учитывать признаки хорошо скомпонованных рабочих заданий операторов, а также общую рабочую нагрузку на каждого оператора.

Поэтому конструктор обязан:

– определять число операторов, необходимое для надежной и эффективной эксплуатации;

– равномерно распределять рабочую нагрузку между операторами;

– заботиться о наличии перечисленных в 4.1 признаков хорошо скомпонованных рабочих заданий.

При этом не следует ограничиваться только нормальными условиями эксплуатации. Необходимо также учитывать случаи неисправностей, особые условия эксплуатации и аварийные ситуации.

4.3 Оценка компоновки рабочих заданий

Целью оценки рабочих заданий, выполняемых оператором при взаимодействии с машинами и рабочими средствами, является определение того, в какой мере компоновка соответствует целям и требованиям настоящего стандарта.

Оценка компоновки рабочего задания должна осуществляться на трех различных этапах:

– в ходе процесса компоновки при помощи моделей и имитации рабочих процессов.

Последовательная оценка в ходе процесса компоновки согласно 4.2 необходима для того, чтобы как можно раньше исключить нецелесообразные решения. Оценка показывает, в какой мере были достигнуты цели компоновки, и помогает установить конструктору, когда ему в процессе компоновки следует возвратиться к исходным решениям и разработать более приемлемые решения. В ходе процесса компоновки также важно оценивать конструкторские решения при помощи моделей и имитации;

– в ходе пробной эксплуатации.

Оценка при пробном пуске и других испытаниях, т. е. до того момента, когда операторы приступят к работе на машине при нормальных условиях эксплуатации. Она необходима для того, чтобы оценить конструкторское решение как единое целое и внести необходимые изменения и коррективы;

– в условиях эксплуатации.

Итоговая оценка машины и заданий, выполняемых в нормальных условиях эксплуатации, служит для получения отзывов рекомендательного характера относительно компоновки в будущем и соответствия настоящему и другим стандартам.

При этом понятие «оценка» включает в себя:

– установление критериев оценки;

– определение методов оценки;

– заключение о соблюдении или нарушении данных критериев.

Устанавливаемые критерии оценки включают в себя производственные потребности, например выполнение перечисленных в 4.2 функций, а также соответствие описанным в 4.1 признакам хорошо скомпонованных рабочих заданий операторов.

Методы, применяемые для оценки рабочих заданий, зависят от вида машины, например ее комплексности, и от соответствующего этапа оценки. Важно как можно раньше разрабатывать модели решений в процессе компоновки и имитировать рабочий процесс, рабочие задания и/или действия человека.

Примечание – В случае невозможности получения информации в масштабе 1:1 в реальных или имитированных условиях, конструкторские решения можно представлять и подвергать оценке при помощи, например, вербального описания, схем, графиков, моделей меньшего масштаба, рабочих сценариев и быстро воссоздаваемых временных прототипов. В случае, если впоследствии решение реализовывается в виде прототипа, модели в масштабе 1:1 или принимается в качестве временного расположения технических элементов, данное решение необходимо оценивать на основании имитации рабочих заданий в реальных условиях.

При оценке следует учитывать виды работ оператора, которые напрямую и косвенным образом связаны с производственным процессом. Косвенными видами работ являются поставка нового материала, транспортировка и хранение на складе, наладка инструментов, техобслуживание и чистка. При оценке также необходимо учитывать случаи неполадок и их последствия вследствие изменения инструментов, материала и продукции.

Важно при наличии такой возможности привлекать операторов и использовать их опыт при оценке имитаций. Модели и имитации должны быть представлены операторам с целью получения их мнения по данному поводу. Кроме того, они также должны принимать участие при пробных пусках в качестве испытателей.

Отзывы операторов можно получать различными способами. Следующие методы пригодны для этой цели и могут находить применение там, где это целесообразно:

– групповые дискуссии;
– опросы;
– анкетирование;
– использование опросных листов;
– наблюдательские исследования;
– анализ критических происшествий;
– психометрические измерения при помощи стандартизированных шкал.

При наличии проектной группы она должна взять на себя оценку компоновки заданий.

Результаты использования метода оценки подлежат документированию. В случае несоответствия установленным требованиям необходимо заново компоновать задания или машины либо и то и другое.

5 Процесс компоновки

Приведенные в настоящем стандарте принципы и требования необходимо интегрировать в процесс компоновки, описанный в ЕН 614-1:1995, раздел 5.

Приложение А
(справочное)

Взаимосвязь между компоновкой машин, рабочих заданий и видов работы (job design)

А.1 Введение

Настоящее справочное приложение содержит указания для компоновки видов работы в связи с компоновкой машин.

В Директиве 89/392/ЕЕС, в частности в приложении 1, § 1.1.2 (d), приводятся эргономические принципы с целью обеспечения безопасности, отсутствия вреда для здоровья и рациональности рабочего процесса. При адекватном применении должны быть сведены к возможному минимуму ущерб для здоровья, усталость и психическая нагрузка оператора на основании соблюдения эргономических принципов.

Производственные системы обязаны отвечать высоким требованиям, предъявляемым к производительности и качеству, и при этом гарантировать отсутствие вреда для здоровья и безопасность. Данные цели можно достичь за счет одновременного использования современных технологий и оптимальных рабочих систем. В основу таких рабочих систем положено выполнение квалифицированными работниками видов деятельности, скомпонованных оптимальным образом и включающих в себя целесообразно организованные задания.

При работе на человека оказывают влияние биологические, психологические и социальные факторы. Биологические факторы описаны в ЕН 614-1. Психологическими факторами могут выступать, например, усталость, монотонность, снижение бдительности и недовольство. Социальные факторы проявляются в рабочей группе, организации и обществе. Все три фактора необходимо учитывать при компоновке видов работы.

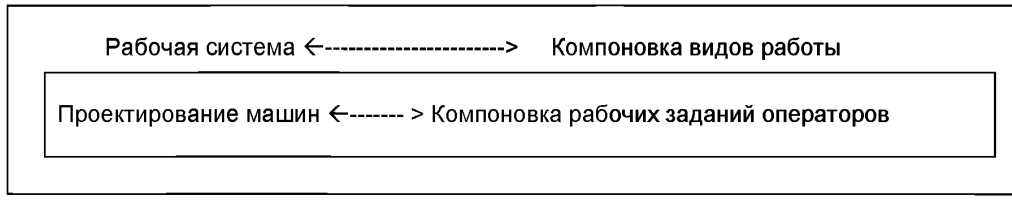


Рисунок А.1 – Взаимосвязь между компоновкой рабочих заданий операторов и компоновкой видов работы

А.1.1 Хорошая компоновка видов работы

Для достижения целей, указанных в директиве относительно машин, необходимо учитывать не только компоновку машин и рабочих заданий, но и компоновку видов работы. Это имеет особое значение при компоновке комплексных систем «человек – машина». Рисунок А.1 отображает отношения между компоновкой рабочих заданий и компоновкой видов работы. Если при компоновке машин соблюдение признаков хорошо скомпонованных рабочих заданий для операторов невозможно, то при компоновке видов работы существует возможность приспосабливать рабочую деятельность для отдельных операторов или групп операторов.

Целью хорошей компоновки видов работы является создание таких видов работы, которые позволяют работнику трудиться, показывая при этом высокую производительность и качество, развивать собственные навыки и чувствовать себя в высокой степени комфортно.

Для хорошо скомпонованных видов работы, например, характерно следующее:
– хорошие условия с точки зрения физиологии человека;
– допустимое разнообразие деятельности;
– возможность получения навыков и знаний и переход к выполнению более сложных операций;
– возможность принимать решения в рамках собственной работы;
– возможность контакта с другими людьми;
– признание в качестве важной части единого целого;
– важность с точки зрения долговременной перспективы.

Признаками неприемлемых физических и/или психологических условий являются:

– высокая текучесть кадров;

– нанесение вреда для здоровья, проявляющееся в частом или продолжительном отсутствии по причине болезни или выходе на пенсию по медицинским показаниям;

– факты несчастных случаев на производстве и/или регулярные заболевания, обусловленные видом работы;

– низкое качество продукции.

Поэтому необходимо установить условия работы, при которых:

– снижается производительность труда;

– чаще допускаются ошибки;

– подвергается угрозе безопасность и здоровье работников.

Таких условий работы можно избежать за счет хорошей компоновки рабочей деятельности.

Компоновка видов работы представляет собой сложный процесс, включающий в себя различные составляющие, направленные на улучшение условий рабочей деятельности. В данном справочном приложении коротко представлены наиболее распространенные из них:

– чередование видов работы, расширение и обогащение работы с целью устранения недостатков краткоцикличных и повторяющихся рабочих заданий;

– рабочие группы и команды, которые создаются дополнительно по перечисленным выше причинам с целью расширения области использования человеческих ресурсов и повышения эффективности организации;

– совместная компоновка с целью использования знаний пользователей при планировании организации рабочих мест, а также при компоновке рабочих систем и видов работы;

– развитие менеджмента с целью изучения влияния отдельных видов работы на развитие организационной структуры и стратегий производства.

Существующие концепции организации рабочей деятельности возникали в различное время в ходе промышленного развития и поэтому перекликаются по многим пунктам. Кроме того, имеется множество других обозначений для указанных составляющих.

А.2 Признаки хорошо скомпонованных видов работы и их значение для процесса компоновки

В данном подразделе описываются признаки хорошо скомпонованных видов работы и их значение для процесса компоновки. Признаки хорошо скомпонованных видов работы тесно взаимосвязаны с признаками хорошо скомпонованных рабочих заданий (см. 4.1).

А.2.1 Опыт и способности оператора

При компоновке видов работы решающее значение имеет опыт и способности существующей или будущей целевой группы операторов. В случае невозможности избежать заданий, связанных с сильно завышенными или заниженными требованиями к оператору, необходимо их комбинировать с другими заданиями таким образом, чтобы в конечном результате при выполнении работы не возникало чрезмерной или недостаточной нагрузки.

А.2.2 Рациональная целостность

Рациональная целостность касается завершенности работы. Работа должна состоять из частей, связанных с подготовкой, контролем и производством, для того чтобы являться для оператора более завершенной.

А.2.3 Вклад в общий результат работы

Вклад в общий результат работы касается степени раздробленности рабочего процесса и разделения труда. Задания должны быть скомбинированы таким образом, чтобы оператор имел возможность внести значительный вклад в часть общего процесса работы. Этого можно достичь, например, путем сочетания заданий в зависимости от групп продукции и клиентов.

А.2.4 Чередование

Чередование касается навыков, способностей и действий при выполнении работы. Если избежать простых однообразных заданий невозможно, то их необходимо сочетать с другими заданиями таким образом, чтобы работа как единое целое объединяла в себе такие визуальные, когнитивные и двигательные аспекты, как восприятие, обработка информации, принятие решений, движение и коммуникация.

А.2.5 Автономия

Автономия касается свободы действий оператора в связи с принятием решений относительно способа выполнения рабочего задания. В случае невозможности достижения автономии при отдельных рабочих заданиях оператора необходимо комбинировать данные задания с другими заданиями таким образом, чтобы обеспечивать достаточную степень автономии в рамках выполнения работы как единого целого.

А.2.6 Возможности обучения

Обучение касается развития имеющихся навыков и приобретения новых. Этому способствует сочетание рутинных и не рутинных (творческих) заданий. Для разностороннего обучения работа должна состоять из определенного числа технических, коммуникативных и организаторских заданий.

А.2.7 Обратная связь

Обратная связь касается информации для оператора, связанной с выполнением задания. Данная информация о качестве и количестве позволяет оператору оценивать, что было выполнено хорошо и что было выполнено плохо. С учетом данной информации оператор может изменять выполнение своих заданий наиболее приемлемым способом.

А.2.8 Завышенные или заниженные требования

Завышенные или заниженные требования подразумевают частоту и интенсивность визуальных, когнитивных и двигательных действий оператора. Если при выполнении определенных заданий невозможно избежать слишком высокой или низкой нагрузки или уставания оператора, необходимо чередовать данные задания с другими заданиями таким образом, чтобы в конечном итоге при выполнении работы как единого целого не возникало завышенных или заниженных требований.

А.2.9 Повторяемость

Повторяемость касается продолжительности циклов заданий. Если избежать заданий с короткой продолжительностью циклов невозможно, необходимо чередовать данные задания с другими заданиями таким образом, чтобы в конечном итоге при выполнении работы как единого целого не возникало односторонней рабочей нагрузки.

А.2.10 Возможность контактов

Различают два вида контактов: функциональный и социальный. Функциональный контакт подразумевает возможность взаимодействия при решении проблем, связанных с выполнением работы. Социальный контакт предусматривает возможность зрительного и вербального контакта. Если при выполнении определенных заданий работы в одиночку избежать невозможно, необходимо предусмотреть наличие технических средств коммуникации и чередовать подобные задания с другими видами заданий.

А.3 Возможность реорганизации видов работы

А.3.1 Чередование видов работы, расширение и обогащение работы

Чередование видов работы означает последовательное выполнение оператором различных групп заданий. Чередование видов работы может быть организовано внутри одной и той же рабочей системы или между различными рабочими системами. Оно может осуществляться на основании более или менее добровольных взаимных соглашений между различными операторами или по строгому графику. Период времени, в течение которого оператор обязан выполнять один вид задания, может колебаться от нескольких часов или дней до нескольких недель или месяцев. Чередование

видов работы направлено на сокращение негативных последствий, связанных с односторонней рабочей нагрузкой, и на улучшение возможностей обучения и контактов. В целом чередование видов работы способствует улучшению гибкости целевой группы операторов и организации работы.

Расширение работы означает увеличение числа заданий, предназначенных для выполнения оператором на одном рабочем объекте внутри одной рабочей системы. Расширение работы сокращает разбивку производственного процесса на отдельные составляющие и разделение труда, способствует частому чередованию при выполнении заданий и сокращает риски, связанные с повторяемостью и монотонностью, внутри отдельных видов работы.

Обогащение работы означает расширение содержания работы, например наличие в работе таких подготовительных и оценочных компонентов, как планирование и управление. Обогащение работы направлено на предоставление оператору большей автономии и степени контроля над производственным процессом, а также возложение на него большей ответственности. Автономия и контроль имеют важное значение для эффективного разрешения проблем оператором, для улучшения возможностей обучения и сокращения рисков возникновения стресса в процессе работы.

Чередование видов работы, расширение и обогащение работы способствуют реализации признаков хорошо скомпонованных видов работы, за счет чего оператор имеет возможность выполнять разнообразные, дополняющие друг друга основные и дополнительные задания, которые в своей совокупности составляют логически завершенное единое целое.

А.3.2 Рабочие группы и команды

Достичь перечисленных выше изменений в рабочей деятельности можно под строгим руководством как составной части развития традиционной иерархической организации. Другим способом достижения аналогичных целей является организация труда в качестве групповой работы. При помощи рабочих групп задания можно приспосабливать к актуальным потребностям операторов более простым способом, а также изменять их в соответствии с требованиями производственного процесса.

Полномочия и область действий рабочих групп в производственном процессе могут различаться, например, в зависимости от вида продукции и используемых технологий. Группа может взять на себя ответственность за часть процесса или за весь процесс производства продукции. Успешная передача независимым рабочим группам для самостоятельного выполнения сложных заданий и большой степени ответственности означает удовлетворение важнейших требований, предъявляемых к «хорошей» рабочей деятельности, как описано в А.1.

Независимые рабочие группы также можно обозначить как команды при наличии у них горизонтальной структуры организации с небольшим составом руководства или другим способом управления. Командная организация требует от оператора большего числа познавательных и социальных навыков, однако, с другой стороны, работа в команде также может являться способом получения данных навыков. Создание команд можно рассматривать как один из признаков обучающей организации.

А.3.3 Совместная компоновка

Задания операторов могут иметь отношение к другим сферам деятельности предприятия, например, когда речь идет о проектировании технических устройств и связанной с этим реорганизацией производственного процесса. Применение совместной компоновки основано на следующих положениях:

– оператор располагает наибольшим опытом (скрытыми знаниями) практического выполнения рабочих заданий;

– в целом участие операторов улучшает функциональность организации работы;

– при помощи совместного участия работа каждого оператора может быть организована оптимальным образом;

– метод совместной организации работы способствует приобретению знаний, а также признанию вида работы и внедренной технологии;

– совместное участие повышает мотивацию и активность.

Совместная компоновка рабочих мест и видов работы наиболее эффективно достигается путем проведения дискуссии в небольшой группе при сосредоточении внимания на практических вопросах. Для получения практических знаний со стороны операторов необходимо использовать наглядные и экспериментальные методы представления информации (чертежи, модели в натуральную величину, эксперименты, имитации и т. д.). Группы контроля качества и группы, занимающиеся вопросами улучшения процесса работы, являются практическими примерами совместной компоновки работы.

Совместное участие должно основываться на добровольном сотрудничестве операторов. Доверие является необходимым условием для использования данного метода. Участникам следует объяснить, что результаты могут им оказать практическую пользу.

А.3.4 Развитие менеджмента

Развитие менеджмента связано с одновременным развитием философии и организации производства, стратегий управления и культуры организации. Ориентированная на клиентов, гибкая, быстро функционирующая, неразветвленная организация требует наличия нового вида управления. Важнейшими задачами руководства при данной новой форме организации является предоставление ресурсов и соблюдение других предварительных условий для работы, мотивация к разработке идей, поддержание и координация совместной деятельности, а также связи между командами и отдельными лицами.

Приложение В
(справочное)

Наглядный пример компоновки сверлильного станка

В.1 Введение

В справочном приложении В описывается компоновка сверлильного станка с целью наглядного демонстрирования процесса компоновки, представленного в 4.2.1 – 4.2.5. Оно не содержит полного описания всего процесса, а включает в себя ряд рисунков, которые служат в качестве примера важнейших ключевых моментов процесса компоновки. Данный пример ограничивается рассмотрением вопросов эргономики. Кроме того, необходимо соблюдать требования других существующих европейских стандартов по безопасности машин [(например, руководство по оценке рисков (ЕН 1050) и расстояниям безопасности (ЕН 294 и ЕН 811)].

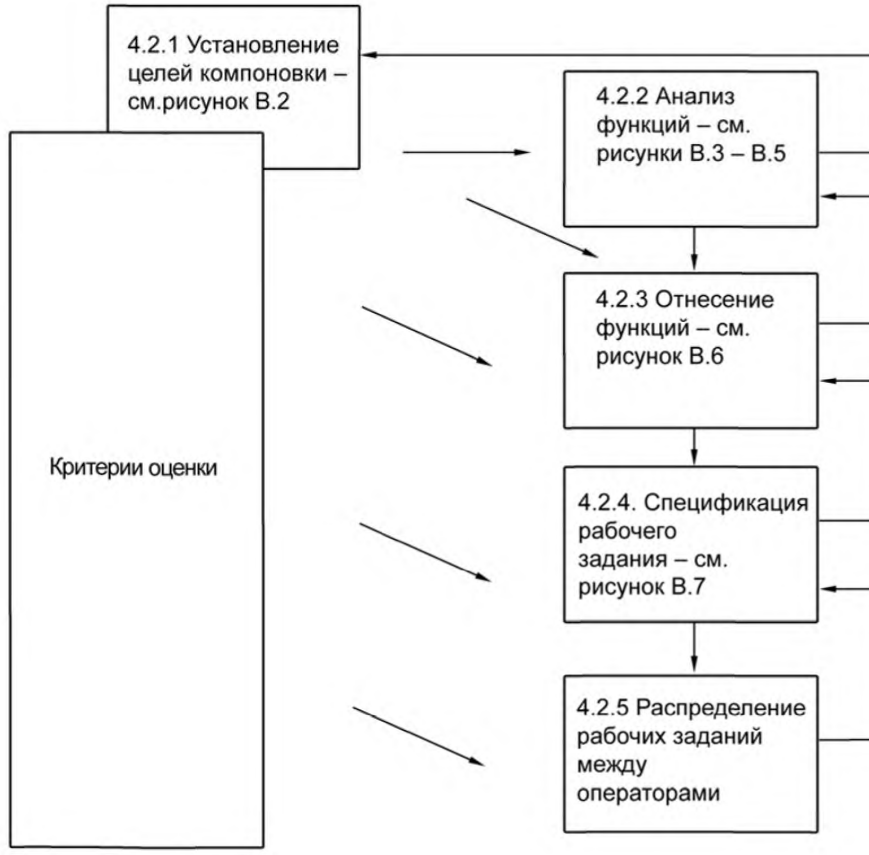


Рисунок В.1 – Блок-схема процесса компоновки

B.2 Установление целей компоновки

Рисунок B.2 является примером того, как можно проектировать цели рабочей системы с учетом требований к выполнению и критериев оценки. Слева направо представлены установленные цели на трех различных уровнях, начиная от наиболее общей цели, а именно проделывание отверстия (столбцы 1 – 3). В столбцах 4 и 5 приведены спецификации на более детальных уровнях и соответствующие критерии оценки.



Рисунок B.2 – Пример общих целей компоновки

В.3 Анализ функций

Рисунок В.3 отображает блок-схему с функциями процесса. В качестве исходного условия принимают, что технология и метод выполнения заданий еще не были установлены. Слева направо в блок-схеме представлены наиболее важные этапы процесса: ПРОЦЕСС ВВОД (INPUT) включает в себя функции, связанные с предоставлением информации о различных составляющих. За ним следует этап ПРОЦЕСС, который охватывает такие функции, как подготовка, проделывание отверстия и контроль. В последнем столбце расположен этап ВЫВОД (OUTPUT), который включает в себя такие функции, как удаление и техобслуживание.



Рисунок В.3 – Блок-схема процесса на самом общем уровне

Важнее всего перепроверить, что для выполнения соответствующего задания используется правильная технология и верный метод. На рисунок В.4 представлена матрица, которую можно использовать для сравнения различных существующих методов производства. Эти методы можно анализировать на основании целей, спецификаций и критериев (рисунок В.2). В данном случае сверление принимается в качестве целесообразного производственного метода для проделывания отверстий.

Цели / Альтернативные методы производства	. . .	Форма	Размер	Глубина	Точность	Число	Изменчивость	Выбросы	Расположение	...
Сверление										
Фрезерование										
Перфорирование										
Лазер										
...										

«+» – годится или более подробное описание, если это возможно;
«◦» – достаточно;
«–» – не годится.

Рисунок В.4 – Сравнение существующих методов производства

Рисунок В.5 отображает функциональную блок-схему, в которой слева направо представлен процесс сверления в логическом порядке его совершения. В верхней части рисунка функции определяются сначала на самом общем уровне. В нижней части подробно описываются основные и дополнительные функции, отнесенные к другому уровню, на котором возможно их трансформировать в рабочие задания операторов и разрабатывать технические решения для компоновки сверлильного станка.

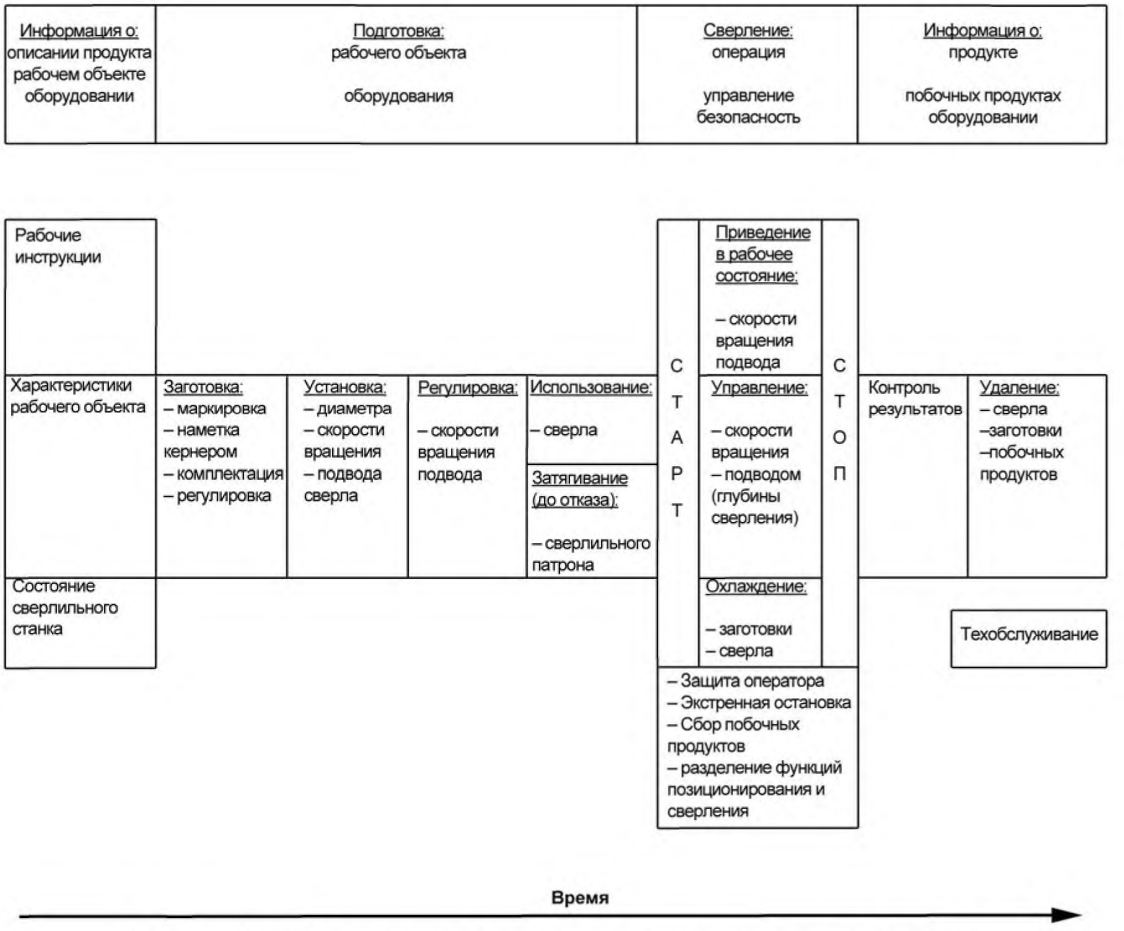


Рисунок В.5 – Иерархическая блок-схема специфицированных функций

В.4 Отнесение функций

Рисунок В.6 показывает, каким образом функции могут быть отнесены к оператору (О) или машине (М). Слева приведены основные и специфицированные дополнительные функции процесса сверления, которые были выделены на основании анализа функций. Справа указаны три варианта отнесения специфицированных функций к оператору или машине. Приемлемость отнесения функций для оператора зависит от его потребностей, способностей и т. п., согласно 4.2.3. Окончательное решение может быть принято только на основании спецификации рабочих заданий по 4.2.4.



Рисунок В.6 – Отнесение функций

B.5 Спецификация рабочего задания

На рисунке B.7 подробно описываются рабочие задания, связанные с отнесенными к оператору функциями. Три способа, отображенные на рисунке B.5, были трансформированы в соответствующие рабочие задания. На данном этапе устанавливается последовательность действий, выполняемых оператором в рабочем процессе, и проводится ее оценка вместе с соответствующим техническим решением.

Рабочее задание 1 оператора в соответствии с техническим решением A представляет собой традиционную компоновку заданий для сверлильного станка. Для данного решения характерна недостаточная безопасность из-за отсутствия обусловленного техническими средствами вынужденного разделения между позиционированием заготовки и процессом сверления, что может привести к травмам. Глубина сверления регулируется оператором («контроль глубины сверления на индикаторном табло»). Выполнение данных операций требует в основном поведения, основанного на навыках.

В решении 2 предлагаются два варианта спецификации рабочих заданий. Рабочее задание 2 представляет собой традиционную, основанную на ручном управлении компоновку заданий с повышенной безопасностью за счет управления обеими руками.

Частичное задание по регулированию глубины сверления здесь было устранено, а добавлено частичное задание, связанное с детальной настройкой скорости («настройка скорости вращения по сплошной шкале», «настройка приводного механизма»). В заданиях 1 и 2 процесс сверления регулируется оператором («нормальное сопротивление для рук, шумов, запахов и т. д.»).

В рабочем задании 3 предусмотрен процесс сверления, основанный на машинном управлении. Основным заданием оператора является детальная настройка машины, что требует поведения, основанного на навыках.

Окончательное решение о виде компоновки зависит от оценки компонентов нагрузки, возникающей при выполнении рабочих заданий.

Решение A (задание 1) связано с существенным риском для здоровья и поэтому не рекомендуется для применения. Следует отдавать предпочтение решению B с заданиями 2 и 3, поскольку в нем учтены важные признаки хорошо скомпонованных рабочих заданий операторов по 4.1.

Пример – В процессе компоновки оператор обязан:

– (e) предусматривать допустимую меру свободы и самостоятельности оператора.

Оператор должен иметь возможность выбора между двумя способами выполнения заданий;

– (a) учитывать опыт, навыки и способности существующей или ожидаемой в будущем целевой группы операторов.

Операторы, привыкшие выполнять задание традиционным способом (задание 1), могут применять большую часть своих навыков при выполнении задания 2. Благодаря наличию двух вариантов выполнения задания процесс сверления может осуществляться различными целевыми группами;

– (d) создавать возможность для реализации навыков, способностей и различных видов действий, а также допускать приемлемое сочетание следующих видов поведения:

– поведение, основанное на навыках: например, регулирование процесса сверления в рабочем задании 2 на основании контроля («нормальное сопротивление для рук, шумов, запахов и т. д.»);

– поведение, основанное на правилах: например, настройка, регулирование сверлильного станка в рабочих заданиях 2 и 3 («настройка скорости вращения по сплошной шкале», «настройка подачи»);

– поведение, основанное на знаниях: применение поведения, основанного на знаниях, зависит от контекста задания, связанного со сверлением. Такое поведение может иметь место при настройке машины, когда необходимо учитывать различные характеристики материала («настройка скорости вращения по сплошной шкале»), при выполнении заданий, связанных с техобслуживанием, и при совершенствовании новых производственных процессов, обусловленных использованием современных машин;

– (g) создавать условия для реализации и дальнейшего совершенствования существующих навыков и способностей, а также для приобретения новых навыков и способностей.

Как указано в пунктах (a) и (e), оператор имеет возможность выбора между двумя способами выполнения заданий и, таким образом, имеет определенную степень самостоятельности.

При варианте компоновки задания 2 оператор получает ответное сообщение об успешном выполнении задания на основании контроля («нормальное сопротивление для рук, шумов, запахов и т. д.»); таким образом, оператор может приобретать навыки путем проб и ошибок.

При варианте компоновки задания 3 управление процессом сверления осуществляет машина. Оператор обязан совершенствовать задание, связанное с настройкой машины, и анализировать его выполнение на основании наблюдения за процессом и контроля полученных результатов. Мера самостоятельности оператора может быть увеличена, если выполнение задания требует поведения, основанного на знаниях, как описано в пункте (d).

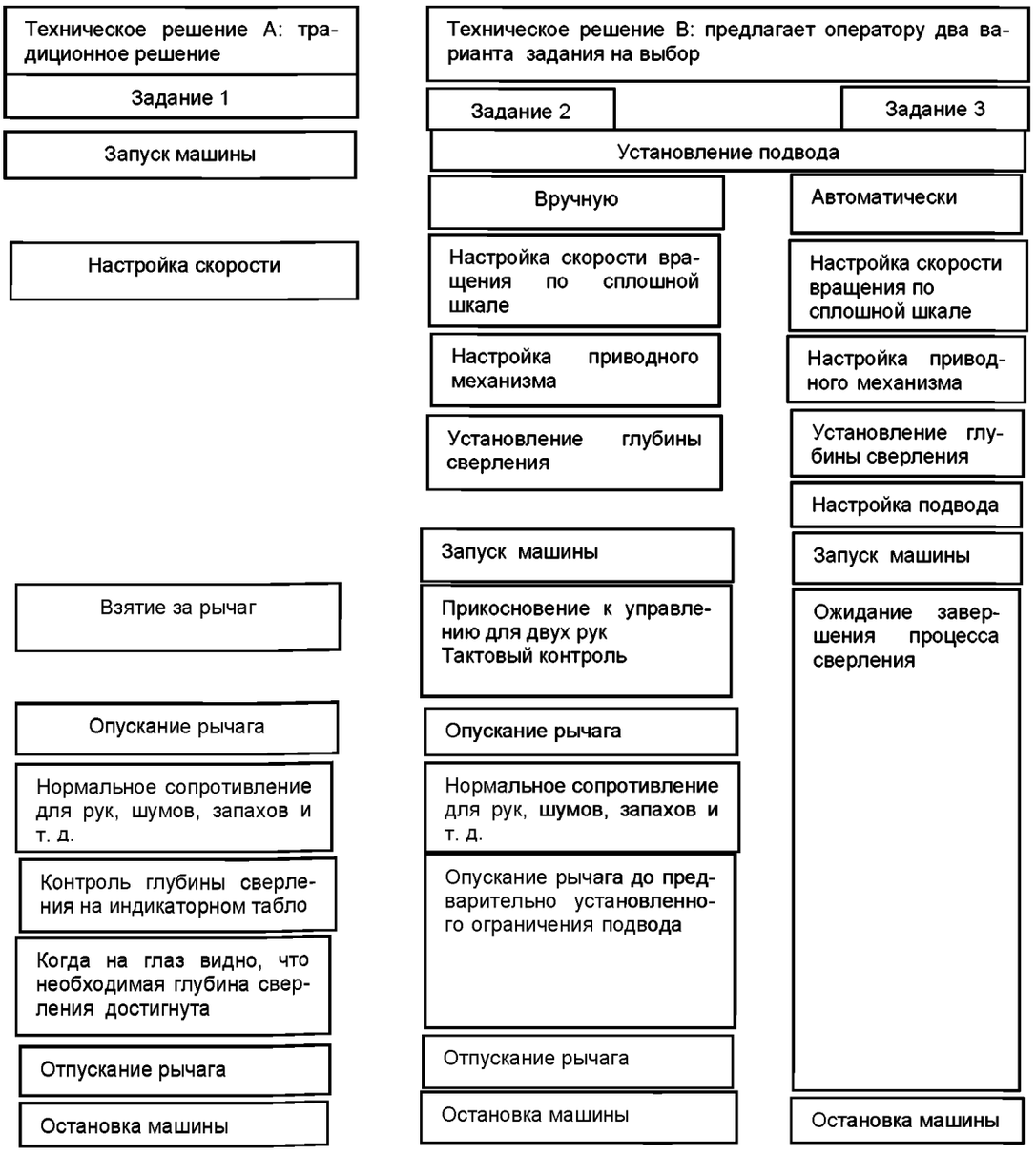


Рисунок B.7 – Описание рабочего задания

Приложение ZA
(справочное)

Соответствие между настоящим стандартом и Директивами ЕС

Европейский стандарт разработан в рамках мандата, выданного СЕН Европейской Комиссией и Секретариатом Европейской зоны свободной торговли, и поддерживает основополагающие требования Директивы ЕС.

Директива 89/392/EEC заменена новой редакцией 98/37/EEC от 22 июня 1998 г.

Соответствие настоящего стандарта европейскому дает возможность выполнять основополагающие требования соответствующей Директивы ЕС и соответствующих предписаний Европейской ассоциации свободной торговли (ЕАСТ).

Предупреждение. Для продукции, которая попадает под область применения настоящего стандарта, могут применяться другие требования и Директивы ЕС.

Разделы настоящего стандарта направлены на поддержание требований Директивы ЕС относительно машин.

Соответствие настоящему стандарту дает возможность выполнять основополагающие требования соответствующей Директивы ЕС и соответствующих предписаний ЕАСТ.

Приложение ZB
(справочное)

Сведения о соответствии европейских стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных государственных стандартов

Таблица ZB.1

Обозначение и наименование европейского стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
ЕН 292-1:1991 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методика	IDT	ГОСТ ИСО/ТО 12100-1-2001 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методика
ЕН 292-2:1991 + А1:1995 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования	IDT	ГОСТ ИСО/ТО 12100-2-2002 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования
ЕН 894-1:1997 Безопасность машин. Эргономические требования к оформлению индикаторов и органов управления. Часть 1. Общие руководящие принципы при взаимодействии оператора с индикаторами и органами управления	IDT	СТБ ЕН 894-1-2003 Безопасность машин. Эргономические требования к оформлению индикаторов и органов управления. Часть 1. Общие руководящие принципы при взаимодействии оператора с индикаторами и органами управления

Ответственный за выпуск *В.Л. Гуревич*

Сдано в набор 04.11.2005 Подписано в печать 21.11.2005 Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Печать ризографическая Усл. печ. л. 3,72 Уч.-изд. л. 1,44 Тираж экз. Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение:
НП РУП "Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС)"
Лицензия № 02330/0133084 от 30.04.2004
БелГИСС, 220113, г. Минск, ул. Мележа, 3

gost.e-ecolog.ru