

ОСОБЕННОСТИ ЭРГОНОМИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ СЛОЖНЫХ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

© 2019 г. Н.А. Назаренко*, П.И. Падерно**, О.П. Сопина***

** Кандидат технических наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина), Генеральный директор ООО «ЭРГО АйТи»; г. Санкт-Петербург
E-mail: nicolas@ergoit.ru*

*** Доктор технических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина), Вице-Президент Межрегиональной эргономической Ассоциации РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: pipaderno@list.ru*

**** Кандидат психологических наук, ведущий научный сотрудник АО «Концерн «Океанприбор», г. Санкт-Петербург
E-mail: olgasopina@peterlink.ru*

Проведен анализ основных проблем эргономического обеспечения сложных специализированных систем. Рассмотрено взаимодействие организаций, участвующих в процессе создания новой техники на основных этапах жизненного цикла изделия: от разработки технического задания до изготовления опытного образца. Показана необходимость проведения эргономической экспертизы на всех этапах создания техники. Выделены проблемные моменты эргономического проектирования и эргономической экспертизы.

Ключевые слова: эргономическое обеспечение, заказчик, проектировщики, исполнители, эргономические требования, нормативные документы, эргономическое качество

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития специализированных систем, приходится создавать технику, не имеющую аналогов в прошлом. Уровень

автоматизации подобных систем не позволяет снизить нагрузку на оператора, а напротив, возлагает на него все больше функций по принятию решений. При этом возрастает вероятность ошибки оператора, что связано не только с увеличением объема предъявляемой ему информации, но и с повышением ответственности за решения, которые принимает оператор (Бурков и др., 2015; Информационно-управляющие человеко-машинные системы..., 1993; Падерно и др., 2015; Краснова и др., 2008). Если разработка является усовершенствованием аналога, то эргономическое обеспечение (ЭО) идет по стандартному пути. При создании новой техники, вопросы обеспечения эргономического качества возникают на каждом этапе жизненного цикла изделия: от разработки технического задания (ТЗ) до вывода из эксплуатации и последующей его утилизации (Деринг и др., 2012; Информационно-управляющие человеко-машинные системы..., 1993). Основные этапы создания и эксплуатации рассматриваемых специализированных систем представлены на рис. 1. Работы, проводимые на этапах 1-3, практически полностью определяют эффективность и удобство использования изделий в будущем, особенностям эргономического сопровождения специализированных систем на этих этапах и посвящена настоящая статья.

1 ЭТАП РАЗРАБОТКИ ОБЩЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

Обычно, разработка изделия начинается с технического предложения (аванпроекта), но в связи с сокращением сроков проектирования, данный этап часто совмещается с последующими этапами проектирования или вообще аннулируется. Целью аванпроекта является определение возможностей выполнения исполнителем требований Заказчика, а также разработка в общих чертах возможных вариантов исполнения. На этом этапе могут быть осуществлены проработки по созданию принципиально нового изделия, с улучшенными техническими характеристиками. В рамках ЭО

может быть определена основная концепция всего изделия, выбран вариант исполнения некоторых систем и пультов, принято решение о создании нового облика оборудования систем «человек-машина».

Возможна детальная проработка некоторых эргономических требований, которые затем будут включены в ТЗ. Однако Заказчики обычно выдают ТЗ исполнителям без проработки аванпроекта, либо прорабатываются только технические, но не эргономические характеристики изделия. Разработка и создание ТЗ (общего технического задания) реализуется самим Заказчиком (Генеральным заказчиком, или даже самим разработчиком при выполнении инициативных разработок).

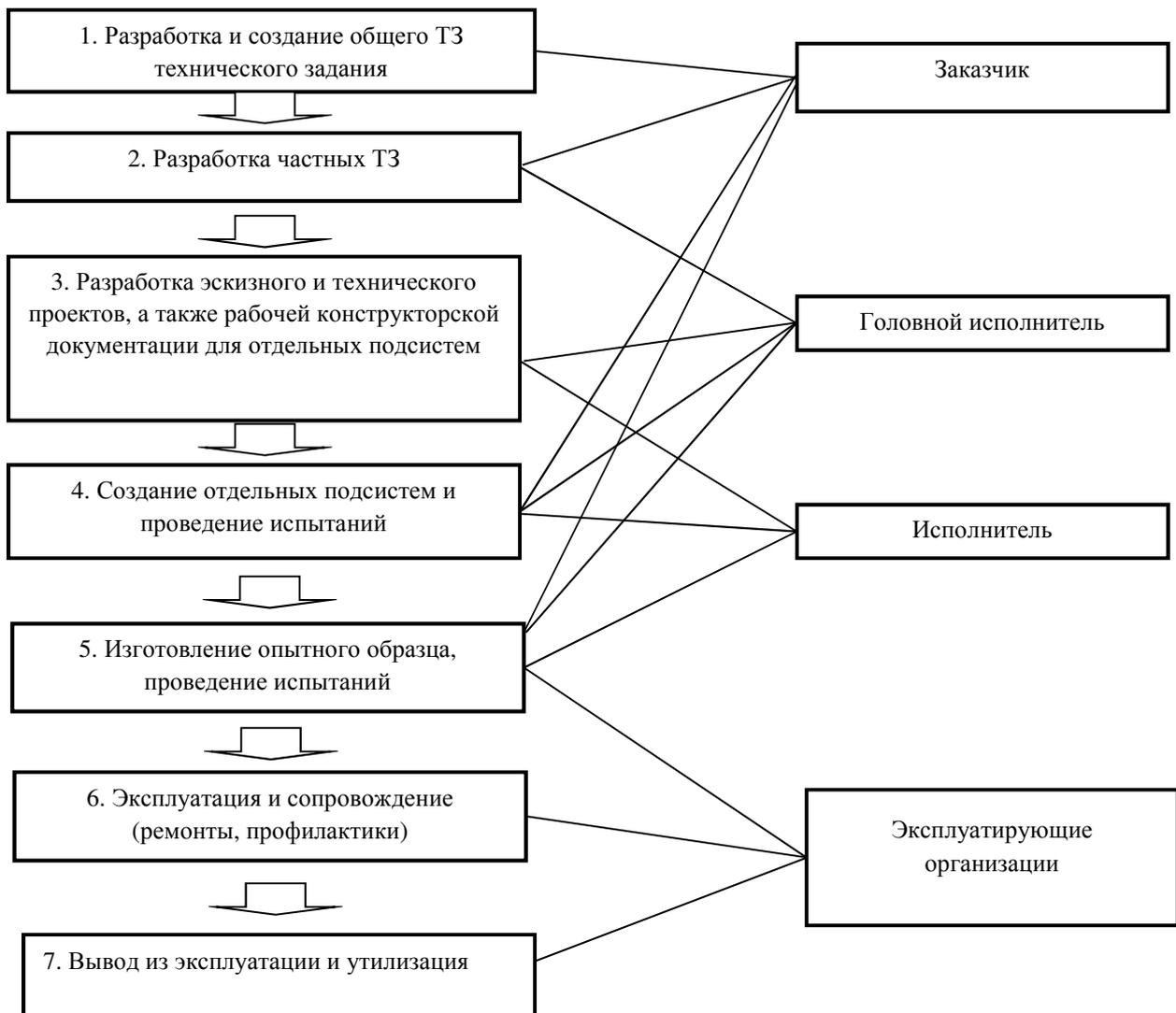


Рис. 1. Основные стадии (этапы) жизненного цикла изделия и участвующие организации.

При формировании эргономических требований для ТЗ возникают следующие сложности, преодоление которых зависит от уровня эргономической квалификации сотрудников Генерального Заказчика:

- Формулирование большого комплекса требований, касающихся обеспечения эргономичности изделия (эффективности и комфортности), не представляется возможным, ввиду ограниченности объема раздела эргономических требований в ТЗ.
- Предъявление конкретных требований к работе будущего персонала практически невозможно, ввиду отсутствия современных инженерно-психологических исследований соответствующего контингента пользователей (последние исследования в этой области проводились достаточно давно (Ломов и др., 1970; Справочник по инженерной психологии, 1982), а проведение собственных исследований будущего контингента пользователей весьма затратно. Исключением является антропометрический атлас (Строкина, 1999), являющийся преемником предыдущего (Антропометрический атлас..., 1977).
- Быстрое совершенствование программно-информационных средств и информационных технологий в значительной степени меняют предпочтения и стили работ молодых операторов, что необходимо учитывать при проектировании.
- Отсутствие анализа и сбора информации по эффективности принятых эргономических решений на аналогах изделиях предыдущего поколения, решение о применении которых принимается для текущего изделия.
- Недостаточная оценка значимости эргономических характеристик изделия у руководства Заказчика и, как следствие, размытость и нечеткость эргономических требований, предъявляемых в ТЗ.

Если представители Генерального Заказчика достаточно квалифицированы, то они понимают, что только четкие и ясные

эргономические требования к разрабатываемому изделию могут обеспечить эффективную работу разработчиков, в том числе при формировании эргономических требований к отдельным частям системы. Если представитель Генерального Заказчика не имеет достаточной квалификации в области эргономики и эргономического обеспечения, возникают проблемы.

Выходом из этой ситуации является создание типового раздела ТЗ «Эргономические требования» на аналогичные системы, их четкая и однозначная формулировка, предварительно обсужденная с представителями организации Головного разработчика, которым придется далее детализировать эти требования для организаций – Исполнителей.

2 ЭТАП РАЗРАБОТКИ ЧАСТНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Данный этап выполняется Главным разработчиком, который, в свою очередь, является Заказчиком для ряда разработчиков (Исполнителей).

Главной Заказчик должен иметь положение об эргономическом обеспечении работ по реализации заказов и подразделение, отвечающее за эту работу. И то, и другое требование выполняется редко.

При создании частных ТЗ, необходимо детально анализировать эргономические характеристики, которыми должно обладать изделие, и согласовывать частные ТЗ (разделы эргономического обеспечения) с эргономистами – Исполнителями.

Трудности эргономического обеспечения выполнения заказов значительно увеличиваются, если в ТЗ, полученном от Генерального заказчика, плохо прописаны или отсутствуют эргономические требования. Значительные трудности для Главного исполнителя, при формировании эргономических требований в частных ТЗ, представляет разделение проектируемого изделия на отдельные части, для каждой из которых необходимо формировать не только общие, но и частные эргономические

требования, что требует высочайшей квалификации эргономистов, т.к. эти требования должны быть не только четко и однозначно сформулированы в каждом пункте, но и должны быть согласованы друг с другом. И если сформулировать требования еще возможно, то проверить уровень выполнения заданных требований часто не представляется возможным, в связи с отсутствием соответствующих сертифицированных методик. Например, если в частных ТЗ сформулированы слишком жесткие требования к деятельности операторов (как по быстрдействию, так и по безошибочности), обусловленные назначением и особенностями будущей эксплуатации разрабатываемого изделия, то проверить уровень их выполнения до ввода в эксплуатацию изделия очень сложно, а может быть и вообще невозможно.

Необходимо заметить, что недостаточная квалификация эргономистов Головного исполнителя влечет за собой простое перечисление в частном ТЗ ГОСТов (часть из которых уже устарела), которыми следует руководствоваться при разработке изделия.

Большие трудности также возникают при согласовании частных ТЗ, т.к. исполнители не хотят тратить «лишние» (по их мнению) деньги на выполнение эргономических требований, а Головной исполнитель не хочет платить за это «лишние» (по его мнению) деньги. Эти трудности не возникают либо в случае высокой квалификации эргономистов и Головного исполнителя, и Исполнителей, либо в случае очень низкой квалификации эргономистов с обеих сторон. Во втором случае огромные проблемы, в случае приемки изделия в эксплуатацию возникают уже у пользователей, что совершенно недопустимо.

3 ЭТАП РАЗРАБОТКИ ЭСКИЗНОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТОВ, РАБОЧЕЙ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Разработка эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации (РКД) для специализированных систем реализуются организацией – Исполнителем, с возможным привлечением соисполнителей. Если ТЗ на изделие прописано достаточно подробно с указанием параметров подлежащих учету, то это указывает на эргономическую грамотность Главного исполнителя и выполнять требования такого ТЗ легко. Если (недостаточная эргономическая грамотность Главного исполнителя и/или Генерального заказчика) в ТЗ указаны (перечислены) ГОСТы, определяющие общие эргономические требования, то реализация и, особенно, оценка правильности выполнения таких требований весьма проблематичны. Таким образом, эргономическое качество будущего изделия определяется совместной работой эргономистов Исполнителя и Главного исполнителя. Чаще – совместная работа двух непрофессионалов, лучше – качественная работа двух профессионалов, понимающих, что и как можно сделать для выполнения требований ТЗ и ГОСТов для повышения эргономического качества создаваемого изделия.

Различное понимание Исполнителем и Главным исполнителем того или иного требования ТЗ или нормативной документации часто связано, с несовершенством ряда нормативных документов, отсутствием четких и конкретных требований к изделиям и различным уровнем квалификации исполнителей в области эргономики. Кроме того, Главной исполнитель (Исполнитель) не всегда заинтересован в работе (наличия в штате) эргономиста, так как это влечет дополнительные затраты ресурсов на согласование, проверку и выпуск рабочей и конструкторской документации на разработку опытного образца изделия.

Эргономическая экспертиза (ЭЭ) является единственным способом обеспечения контроля уровня эргономичности создаваемых изделий, поэтому особенности проведения ЭЭ будут рассмотрены на всех этапах проектирования изделия (Бурков и др. 2013; Назаренко, Падерно, 2013).

4. ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА

В соответствии с нормативными документами, требованиями общих и частных ТЗ, на основных этапах создания изделий необходимо проведение ЭЭ, предназначенной для выявления несоответствий эргономическим требованиям и поиска путей для улучшения эргономического качества (эффективности и удобства использования) изделий.

4.1. ЭТАП РАЗРАБОТКИ И СОГЛАСОВАНИЯ ОБЩИХ И ЧАСТНЫХ ТЗ

Эргономические требования в ТЗ согласно ГОСТ В 15.201, Заказчик формирует на основе результатов ЭЭ технического предложения, которое предъявляет заказчику разработчик. В реальности ТЗ выдается Исполнителю без какой-либо ЭЭ, и зависит только от уровня квалификации Заказчика.

Рассмотрим некоторые наиболее часто встречающиеся ситуации.

В ТЗ на изделие обычно регламентируют выполнение требований определенных эргономических ГОСТов. Например, Заказчик, в процессе создания ТЗ на систему, использовал ссылку на ГОСТ РВ 29.08.001-98, в котором в П.6.5 регламентируется проведение ЭЭ опытных образцов в процессе предварительных испытаний:

«Результаты экспертизы должны содержать:

- оценку достоверности измерений количественных характеристик деятельности операторов;
- оценку полноты реализации эргономических требований, заданных в ТЗ и частных ТЗ на опытно-конструкторские работы;
- данные об ошибках операторов, вскрытых в ходе испытаний;
- оценку влияния вскрытых недостатков и отклонений на реализуемую эффективность образца».

Никто не знает, как это можно сделать в условиях, когда эргономисты, если и допускаются на предварительные испытания, то только как наблюдатели. Но Генеральный Заказчик ссылается именно на этот ГОСТ и, следовательно, его выполнение обязательно.

Возможные варианты решения данной проблемы:

- В условиях высокой квалификации в области эргономики Заказчика - Головного исполнителя подобное ТЗ не будет подписано.
- В условиях средней квалификации в области эргономики Заказчика — Головного исполнителя, Головной исполнитель больше обеспокоен последующим комплексированием результатов работ всех исполнителей, а не детальным изучением всех предъявляемых требований, которые Исполнителям надлежит реализовывать. Тот факт, что требования, заложенные в ТЗ и в ГОСТ, не могут быть реализованы соответствующим Исполнителем, осознается не сразу. Когда это осознание приходит, то оказывается, что все уже согласовано и подписано Руководством организации-исполнителя. Никто не хочет ничего переделывать и вносить исправления. Неприятно осознавать, но Генеральный заказчик полагал, что это выполнимо и при формировании требований учитывал реальную ситуацию и перспективные возможности.
- Исполнитель, имеющий недостаточно высокую квалификацию в области эргономики, понимает неразрешимость поставленной задачи только накануне проведения ЭЭ (хорошо, если это хотя бы этап эскизного проекта). В этом случае начинается процесс замалчивания, уверток и других (альтернативных) технологий прохождения ЭЭ, с клятвенными обязательствами, потом (когда-нибудь) все сделать и все исправить.

4.2. ЭТАП ЭСКИЗНОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТОВ

На данном этапе ЭЭ в соответствии с ГОСТ проводится внутри организации Исполнителя.

Часто ввиду ограниченности финансирования, эскизный и технический проекты сливаются в один рабочий проект, и эргономическая экспертиза проводится только в самом конце разработки, когда изделие уже практически готово к выпуску. Но и на поздних этапах проектирования эргономическая экспертиза проводится не всегда, что в значительной мере зависит не только от взаимоотношений Разработчика и Заказчика, но и от степени их заинтересованности в конечном результате – эффективности, удобства и безопасности эксплуатации изделия (Назаренко и др., 2014). Эти сложности усугубляются и тем, что Заказчик, в свою очередь, является Главным Исполнителем у Генерального Заказчика (рис. 2).



Рис. 2. Триада: Генеральный Заказчик, Головной исполнитель, Исполнители

Трудности, вызванные спецификой процесса приемки-сдачи и согласования, зависят от двух основных факторов: компетентностью в области эргономики и неформальной заинтересованностью в эргономичности создаваемого изделия всех участников процесса.

Под компетентностью в области эргономики понимается наличие хотя бы базовых знаний и некоторого опыта работы в данной области. Под термином «неформальная заинтересованность» будем понимать заинтересованность не в удачной сдаче объекта, а в его высоком

эргономическом качестве. Если разбить каждый из факторов на несколько категорий: компетентность – низкая, средняя, высокая; заинтересованность – низкая, средняя, высокая, то уже получается достаточно много возможных различных нюансов, возникающих в процессе взаимодействия сторон. Негативные моменты такого взаимодействия могут быть усугублены еще и неправильной самооценкой участников данного процесса. Логично предположить, что Генеральный Заказчик всегда заинтересован в получении высокоэргономичного изделия, а уровень его эргономической компетентности определен практической эксплуатацией изделий, аналогичных разрабатываемому.

Таким образом, на судьбу эргономичности создаваемого изделия будут влиять два представителя рассматриваемой триады участников Исполнитель и Головной исполнитель.

Возможны следующие два варианта проведения эргономической экспертизы:

1. Исполнителя волнует качество работы. Он считает, что работу надо делать, а не только сдавать, и либо принимает соответствующего нового сотрудника на работу, либо посылает своего сотрудника на переподготовку. Заметим, что первый вариант достаточно сложен, т.к. на рынке труда квалифицированные эргономисты – товар весьма дефицитный.

2. Исполнитель заинтересован в результате, но не имеет достаточной компетентности для самостоятельного проведения комплекса работ по эргономическому обеспечению создания изделия. В этом случае он начинает срочно искать на рынке организацию, которая является достаточно компетентной и может оказывать такие услуги. При этом Исполнителя интересует не только повышение эргономичности создаваемого образца, но и ЭЭ на следующих этапах, особенно с участием представителей Заказчика.

Далее события могут развиваться по следующей схеме.

Исполнитель нашел компетентную организацию, которая провела комплекс конкретных работ, обнаружила недостатки, дала рекомендации по их устранению, приняла участие в ЭЭ (подготовке и проведении), разработала комплекс отчетных документов и т.д.

Таким образом, Исполнитель, за сравнительно небольшую сумму, не только улучшил эргономические свойства объекта, но и получил акты и протоколы соответствующих проверок. При предъявлении необходимой документации Заказчику (Головному исполнителю) возможны следующие варианты:

- Головной исполнитель, достаточно компетентный и заинтересованный в результатах работы, полностью принимает работу и одобряет предпринятые шаги, зная, что Генеральный заказчик также заинтересован в высоком эргономическом качестве создаваемого изделия.
- Головной исполнитель заинтересован только в сдаче результатов работы. Он частично одобряет предпринятые шаги. Однако его, Головного исполнителя, интересует, в первую очередь, не качество работы, а ее сдача Генеральному Заказчику. В этом случае именно успешная сдача и является ключевым фактором, по которому Головной исполнитель будет оценивать деятельность Исполнителя. Акцент перемещается с качества работы на ее успешную сдачу. При дальнейшем сборе информации выясняется, что имеется некоторая организация (аффилированная с Генеральным Заказчиком), участие которой в ЭЭ, значительно облегчает (обеспечивает) удачную сдачу эргономической части работы. В противном случае, сдача работы будет значительно усложнена, так как имеется большое количество различных нормативных документов, частично противоречащих друг другу, и формально можно придирается к представленным документам достаточно долгое время. Эта ситуация не устраивает Головного

исполнителя. Исполнитель, заинтересованный в результате работы, скрепя сердце, вынужден обратиться в эту организацию. Другие Исполнители, может быть не так сильно заинтересованные в результате работы, как в ее удачной сдаче, также обращаются в ту же самую организацию (рис. 3).

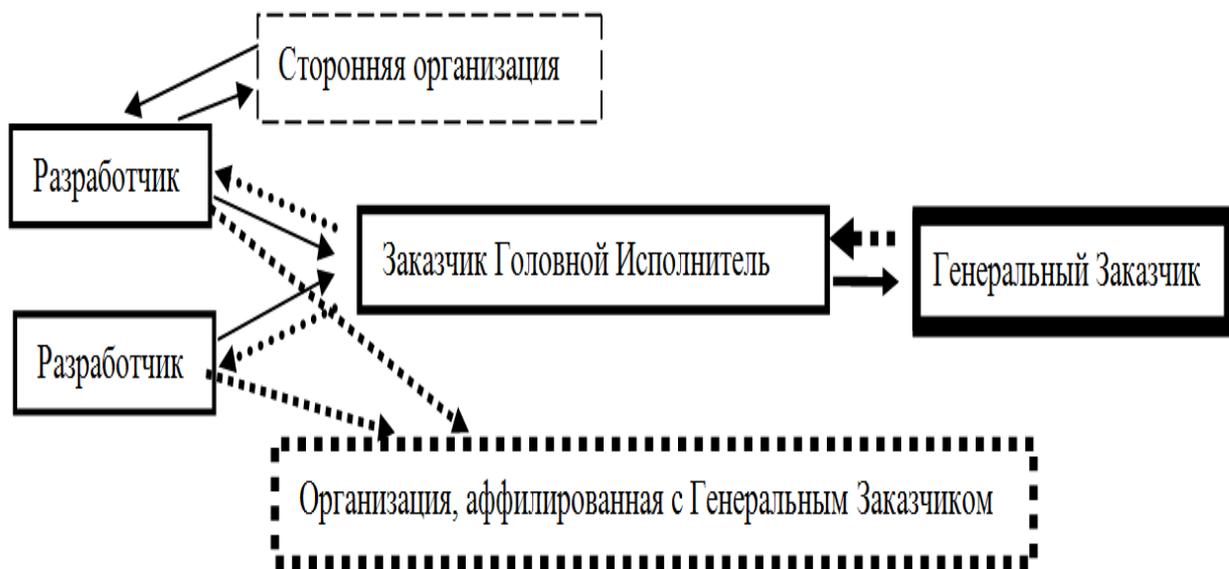


Рис. 3. Генеральный заказчик, Головной исполнитель, Исполнитель, Сторонняя организация, Организация аффилированная с Генеральным заказчиком.

Что же делает аффилированная организация?

- Проверяет на очевидные недостатки, которых практически и не бывает.
- Дает шаблоны документов и консультации по их заполнению.
- Негласно поддерживает при проведении ЭЭ в дальнейшем.

Ошибки и аварии, которые могут возникнуть в результате подобной недобросовестности, будут списаны на оператора. А о том, что оператор в ряде случаев просто не будет способен (вследствие допущенных проектных

ошибок) выполнить в некоторых ситуациях возложенные на него функции, никто даже не задумывается.

4.3. ЭТАП СОЗДАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПОДСИСТЕМ И ПРОВЕДЕНИЯ СТЕНДОВЫХ ИСПЫТАНИЙ

При проведении эргономической экспертизы готового опытного образца изделия нет возможности сформировать замечания, которые могут быть устранены на ранних этапах проектирования.

На данном этапе к эргономической экспертизе, в соответствие с нормативно-техническими документами, должен быть привлечен представитель Заказчика (Головной исполнитель), в некоторых случаях, Генеральный заказчик. Работы проходят в тесном контакте Исполнителя и Головного исполнителя, которому затем сдавать весь комплекс работ Генеральному Заказчику.

Рассмотрим только один вариант взаимодействия.

Представители Исполнителя и Головного исполнителя компетентны в области эргономики. Они, хотят получить эргономичное изделие и удачно его сдать. Разногласия могут возникнуть только по нюансам понимания самого термина «эргономический образец». Для Исполнителя – это его часть, а для Головного исполнителя – весь проект в целом. Заметим, что возможен случай неоднородных, по своей компетентности в области эргономики, Исполнителей. Тогда, если один Исполнитель разбирается в этом вопросе значительно лучше других, и, следовательно, хочет показать свой товар лицом, то у Головного исполнителя возникает следующая дилемма:

- Исполнитель сделал работу не только по утвержденному частному ТЗ, но и значительно превзошел заданные показатели, то это, конечно, хорошо, но Генеральный заказчик подумает, что он задал недостаточно жесткие требования, а мы его не поправили. Это не очень хорошо.

- Исполнитель не только сделал то, что было затребовано, но и рассмотрел дополнительные факторы, показал их влияние на качество образца, оценил повышение эргономичности, ввел ряд дополнительных показателей. Здорово! Но остальные-то, этого не сделали. А что скажет Генеральный заказчик? Может быть для того, чтобы эти противоречия не произошли, не следует поощрять такую инициативу? Для этого можно привлечь ряд нормативных документов, в которых отсутствуют дополнительные показатели. Большое число не полностью согласованных между собой, а в ряде случаев и противоречащих друг другу, ГОСТов и других различных нормативных документов, в том числе и стандартов предприятий, такую возможность предоставляют. Результат почти такой же, но соблюдено единообразие. На качество образца не повлияли, но и лицом в грязь не ударили.

4.4 ЭТАПЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА И ПРОВЕДЕНИЯ ГОСИСПЫТАНИЙ

Этап выполняется совместно Главным исполнителем (авторский надзор и техническое сопровождение) и Исполнителем, осуществляющим не только изготовление необходимых изделий (частей, элементов), но и их установку, при контроле со стороны представителей Генерального Заказчика.

Необходимость надзора за реализацией правильного выполнения проектных решений и четкого следования соответствующей документации является условием необходимым, но не достаточным. В отдельных случаях возможно небольшое отклонение, достаточно хорошо обоснованное и аргументированное. Для исключения из практики необоснованных «улучшений» необходимо повышать уровень эргономической культуры на

предприятиях, изготавливающих отдельные подсистемы (элементы, виды обеспечения, отдельные комплексы) создаваемого изделия.

При использовании приобретаемых комплектующих (приборов и др.) необходима их предварительная (входная) ЭЭ, которая должна быть организована с обязательным привлечением представителей Головного исполнителя и Генерального Заказчика. При отсутствии на предприятии-исполнителе квалифицированных специалистов в области эргономики эту работу могут поручить практически кому угодно, и такие «порученцы» работают формально, что, естественно не может не снизить эргономическое качество разрабатываемых изделий. Они не могут квалифицированно участвовать в процессе разработки изделия, и в таких ситуациях остается только уповать на умного Заказчика, который это увидит и сделает необходимые выводы.

Этап изготовления опытного образца заканчивается проведением ЭЭ в рамках предварительных и межведомственных испытаний. Времени уже не хватает и испытания проводятся в один или два дня. За это время нельзя всесторонне проанализировать изделие и выяснить все вопросы, которые возникают у экспертной комиссии. Мотивируется это обычно нехваткой ресурсов, но приводит к ухудшению качества изделия и возможным переделкам его со стороны пользователей.

Экономия ресурсов разработчика, оборачивается *расходом* ресурсов пользователей.

5. ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

1. Значительное отставание разработки и внедрения нормативных документов, а также отсутствие единой системы современных нормативных документов в области эргономики.

2. Отсутствие психологических и инженерно-психологических исследований особенностей взаимодействия пользователей с новыми

(меняющимися) информационными технологиями и техническими средствами (изделиями).

3. Отдельной проблемой является отсутствие достоверных исходных данных по особенностям взаимодействия пользователей с современными информационными средствами и технологиями, что обусловлено отсутствием фундаментальных отечественных исследований в этой области (нет ресурсного обеспечения). Отсутствие таких данных заставляет разработчиков принимать необоснованные решения, руководствуясь либо личным пониманием ситуации, либо чьими-то советами, либо трендами в других областях. Это, в конечном счете, вынуждает пользователя (оператора) работать менее эффективно (с большим напряжением и в не очень комфортных условиях), т.е. снижает эргономическое качество изделия.

4. Значительная часть имеющейся нормативной документации в области эргономики либо отстает от современных разработок примерно на 20-30 лет, либо не учитывает российскую специфику (менталитет, антропометрию, образ мышления и т.п.), а во многих случаях ее требования в значительной степени противоречат друг другу.

В такой ситуации развитие и прогресс в части эргономичности изделий (эффективности и удобства деятельности пользователей при решении поставленных задач) очень затруднен. Прорывы же могут быть обусловлены только крупными авариями на производстве («Пока гром не грянет, мужик не перекрестится»), либо изменением позиции руководства.

5. Недостаточная эргономическая квалификация многих участников процесса создания новых перспективных изделий, основанных на использовании современных достижений науки и техники.

4. Заниженная оценка Заказчиком важности эргономических характеристик изделия и, как следствие, поверхностная эргономическая экспертиза, негативные результаты которой «перетекают» от стадии

чертежей на эскизном и техническом проекте непосредственно в изделие с последующей невозможностью устранения эргономических недостатков.

6. ПУТИ И СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭРГОНОМИЧНОСТИ НОВОЙ ТЕХНИКИ

1. Разработка программы развития («дорожной карты») эргономики РФ.

2. Создание Координационного совета по вопросам эргономики с включением в его состав компетентных представителей Заказчиков, соответствующих корпораций, крупных разработчиков, и ведущих специалистов (по типу существовавшего в СССР Межведомственного координационного совета по эргономике, включавшего, в том числе, представителей Головных предприятий машиностроительных отраслей).

3. Реформирование отечественной программы стандартизации в области эргономики, в том числе, разработка комплекса нормативных документов, регламентирующего пути, методы и способы решения основных задач эргономического обеспечения создания и эксплуатации перспективных изделий (сложных систем, технологий, приборов и др.).

4. Разработка и запуск (с выделением соответствующих ресурсов) комплексной отечественной программы исследований особенностей взаимодействия человека с современными динамично меняющимися технологиями и техническими средствами.

5. Организация повышения квалификации (подготовки и переподготовки) всех участников процесса создания новой техники (систем, комплексов) и технологий в области учета человеческого фактора (от представителей Заказчика до разработчиков, изготовителей и специалистов по отбору будущего персонала).

6. Разработка отвечающего реальным запросам профессионального стандарта специалиста по эргономике (эргономиста),

7. Широкое информирование промышленных и деловых кругов о возможностях современной эргономики как в деятельности (повышение

эффективности труда, снижение числа ошибок), так и в организационно-социальном (создание комфортных условий труда, уменьшение рисков и профессионального выгорания, снижение напряженности деятельности) аспектах.

8. Необходима разработка типовой, единой (обязательной для выполнения) методики организации и проведения ЭЭ. Этот документ должен распространяться на все этапы проектирования, которые завершаются экспертизой, а именно – разработка ТЗ, эскизный и технический проекты, стадии предварительных, межведомственных и государственных испытаний. При условии, что эргономическая экспертиза изделий будет проводиться на этапах эскизного и технического проектов, снизится вероятность возникновения неустраняемых эргономических ошибок, которые проявляются в ходе оценки уже готового изделия, а, в некоторых случаях, и на этапе эксплуатации. Большинство ошибок можно устранить в ходе рассмотрения и эргономической оценки конструкторской документации.

При наличии типовой методики организации и проведения ЭЭ сложнее будет провести фиктивную экспертизу. В одном из разделов методики следует предусмотреть привлечение к организации и проведению ЭЭ отдельных комплексов не аффилированных высококвалифицированных экспертов, что значительно затруднит ее некачественное проведение (Строкина, 1999; Краснова и др., 2008).

Необходимо заметить, что разработка такой методики в настоящее время проводится эргономистами, тесно связанными с вопросами эргономики в судостроении и смежными вопросами, но, как всегда, в инициативном порядке.

9. Важным условием повышения эргономичности изделий является разработка внутренних документов организации (например, положения об эргономическом обеспечении), которые позволяют эргономистам и

разработчикам работать в тесном контакте, а не разобщенно, как это зачастую происходит в действительности.

ЛИТЕРАТУРА

- Антропометрический атлас: Метод. рекомендации / Сост. С.В. Ермакова, Т.П. Подставкина, А.Н. Строкина. М.: ВНИИТЭ, 1977.
- Бурков Е.А., Волосюк А.А., Гусейнов В.Д., Падерно П.И., Сопина О.П. Эргономическое проектирование новых информационных систем // Биотехносфера. 2015. №1 (37). С. 3-9.
- Бурков Е.А., Назаренко Н.А., Никулин М.Н., Падерно П.И., Сопина О.П. Эргономическая экспертиза информационных моделей: общий подход, проблемы и задачи // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. 2013. № 4. С. 88-91.
- Деринг О.А., Васильков А.М., Нефедович А.В. Эргономические аспекты эксплуатации кораблей // Военная мысль. 2012. № 5. С. 40-46.
- Информационно-управляющие человеко-машинные системы. Исследование, проектирование, испытания. Справочник / Под ред. А.И. Губинского, В.Г. Евграфова. М.: Машиностроение. 1993.
- Краснова А.И., Назаренко Н.А., Падерно П.И. Человеческий фактор в информационных системах: учебное пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2008.
- Ломов Б.Ф., Васильев А.А., Офицеров В.В., Рубахин В.Ф. Военная инженерная психология. М.: Воениздат, 1970.
- Назаренко Н.А., Падерно П.И. Эргономическая экспертиза: реалии и тенденции // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. 2013. № 4. С. 87-88.
- Назаренко Н.А., Падерно П.И., Сопина О.П. Эргономическая экспертиза сегодня // Труды Международной научно-практической конференции

«Психология труда, инженерная психология и эргономика 2014». СПб., 2014. С. 108-111.

Падерно П.И., Бурков Е.А., Назаренко Н.А. Качество информационных систем. Учебник. М.: Академия, 2015.

Справочник по инженерной психологии / Под ред. Б.Ф. Ломова. М.: Машиностроение, 1982.

Строкина А.Н. Антропо-эргономический атлас. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1999.

Статья поступила в редакцию: 11.02.2019. Статья опубликована: 30.03.2019.

FEATURES OF ERGONOMIC SUPPORT COMPLEX SPECIALIZED SYSTEMS

Nikolay A. Nazarenko*, Pavel I. Paderno, Olga P. Sopina*****

** Ph.D. (Technical Sciences), Associate Professor, St. Petersburg State Electrotechnical University "LETI" named after V.I. Ulyanov (Lenin), General Director of ERGO IT; St. Petersburg
E-mail: nicolas@ergoit.ru*

*** Doctor of Technical Sciences, Professor, St. Petersburg State Electrotechnical University "LETI" named after V.I. Ulyanov (Lenin), Vice-President of the Interregional Ergonomic Association of the Russian Federation, St. Petersburg
E-mail: pipaderno@list.ru*

**** Ph.D. Leading Researcher at Concern Okeanpribor JSC, St. Petersburg
E-mail: olgasopina@peterlink.ru*

The analysis of the main problems accompanying the ergonomic support of complex specialized systems. The interaction of various organizations involved in the process of creating new equipment at the main stages of the product life cycle: from the development of technical specifications to the manufacture of a prototype. The necessity of carrying out ergonomic examination at all stages of creation of equipment is shown. The bottlenecks of both ergonomic design and ergonomic expertise are highlighted.

Keywords: ergonomic support, customer, designers, performers, ergonomic requirements, normative documents, ergonomic quality

REFERENCES

- Antropometricheskiiy atlas: Metod. rekomendatsii [Anthropometric atlas: Methodical recommendations] (1977) / S.V. Yermakova, T.P. Podstavkina, A.N. Strokina (Eds.). Moscow: VNIITE.
- Burkov, Ye.A., Volosyuk, A.A., Guseynov, V.D., Paderno, P.I., Sopina, O.P. (2015). Ergonomicheskoye proyektirovaniye novykh informatsionnykh sistem [Ergonomic design of new information systems]. *Biotekhnosfera* [*Biotechnosfera*], 1 (37), 3-9.
- Burkov, Ye.A., Nazarenko, N.A., Nikulin, M.N., Paderno, P.I., Sopina, O.P. (2013). Ergonomicheskaya ekspertiza informatsionnykh modeley: obshchiy podkhod, problemy i zadachi [Ergonomic examination of information models: a general approach, problems and tasks]. *Chelovecheskiy faktor: problemy psikhologii i ergonomiki* [*The Human Factor: Problems of Psychology and Ergonomics*], 4, 88-91.
- Dering, O.A., Vasil'kov, A.M., Nefedovich, A.V. (2012). Ergonomicheskiye aspekty ekspluatatsii korablye [Ergonomic aspects of the operation of ships]. *Voyennaya Mysl'* [*Military Thought*], 5, 40-46.
- Informatsionno-upravlyayushchiye cheloveko-mashinnyye sistemy. Issledovaniye, proyektirovaniye, ispytaniya. Spravochnik [Information and control man-machine systems. Research, design, testing. Handbook] (1993) A.I. Gubinskiy, V.G. Yevgrafov (Eds.). Moscow: Mashinostroyeniye.
- Krasnova, A.I., Nazarenko, N.A., Paderno, P.I. (2008). Chelovecheskiy faktor v informatsionnykh sistemakh: uchebnoye posobiye. [The human factor in information systems: a training manual]. Sankt-Petersburg: «LETI».

- Lomov, B.F., Vasil'yev, A.A., Ofitserov, V.V., Rubakhin, V.F. (1970). *Voyennaya Inzhenernaya Psikhologiya [Military Engineering Psychology]*. Moscow: Voenizdat.
- Nazarenko, N.A., Paderno, P.I. (2013). Ergonomicheskaya ekspertiza: realii i tendentsii [Ergonomic expertise: realities and trends]. *Chelovecheskiy Faktor: Problemy Psikhologii i Ergonomiki [The Human Factor: Problems of Psychology and Ergonomics]*, 4, 87-88.
- Nazarenko, N.A., Paderno, P.I., Sopina, O.P. (2014). Ergonomicheskaya ekspertiza segodnya [Ergonomic Expertise Today]. *Trudy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Psikhologiya truda, inzhenernaya psikhologiya i ergonomika 2014»*. [Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Labor Psychology, Engineering Psychology and Ergonomics, 2014"], 108-111.
- Paderno, P.I., Burkov, Ye.A., Nazarenko, N.A. (2015). *Kachestvo informatsionnykh sistem. Uchebnik. [The Quality of Information Systems. Textbook]* Moscow: Akademiya.
- Spravochnik po inzhenernoy psikhologii [Handbook of engineering psychology] (1982). B.F. Lomov (Ed.). Moscow: Mashinostroyeniye.
- Strokina, A.N. (1999). *Antropo-ergonomicheskiy atlas [Anthropo-ergonomic atlas]*. Moscow: Moscow University Publ.

The article was received: 11.02.2019. Published online: 03.30.2019

Библиографическая ссылка на статью:

Назаренко Н.А., Падерно П.И., Сопина О.П. Особенности эргономического сопровождения сложных специализированных систем // Институт психологии Российской академии наук. Организационная психология и психология труда. 2019. Т. 4. № 1. С. 87-110.

Nazarenko, N.A., Paderno, P.I., Sopina, O.P. (2019). Osobennosti ergonomicheskogo soprovozhdeniya slozhnykh spetsializirovannykh sistem [Features of ergonomic maintenance of complex specialized systems]. *Institut Psikhologii Rossiyskoy Akademii Nauk. Organizatsionnaya Psikhologiya i Psikhologiya Truda [Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. Organizational Psychology and Psychology of Labor]*, 4 (1), 87-110.

Адрес статьи:

<http://work-org-psychology.ru/engine/documents/document435.pdf>