АНАЛИЗ ПРИНЦИПОВ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ИСПЫТАНИЙ ИЗДЕЛИЙ

PRINCIPLES ANALYSIS OF TECHNOLOGY PROCESS CONTROL AT TEST OF PRODUCTS

**АФАНАСЬЕВ В.А.
ЛЯЛИН В.Е.**

**AFANASYEV V.A.
LYALIN V.E.**

*ФГБОУ ВО Ижевский государственный
технический университет
имени М.Т. Калашникова*

*Kalashnikov Izhevsk State Technical
University*

double_ava@mail.ru

double_ava@mail.ru

doi: 10.18411/pivsn-26

idsp: pivsn-26

АННОТАЦИЯ

В статье выполнен анализ существующего технологического процесса приведения стрелкового оружия к нормальному бою. Рассмотрены способы повышения эффективности приведения стрелкового оружия к нормальному бою.

Ключевые слова: технологический процесс, обратная связь, нормальный бой, испытания.

ABSTRACT

The article analyzes the existing technological process of bringing small arms to normal combat. The ways of increasing the efficiency of small arms bringing to normal combat are considered.

Key words: technology process, feedback, normal combat, testing.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях производства для контроля и управления меткостью стрелкового оружия организуется специальный технологический процесс приведения изделий к нормальному бою. Технологический процесс приведения стрелкового оружия к нормальному бою по методике наставлений по стрелковому делу (НСД) [1] является составной частью технологического процесса его изготовления и входит в качестве операции в технологический процесс на общую сборку изделий (рисунок 1).

Рисунок 1. Схема технологического процесса изготовления изделий

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение существующих одноразовых и многоразовых технологических процессов приведения стрелкового оружия к нормальному бою. Определение объекта управления в системе управления техпроцессом испытаний. Формулирование путей повышения эффективности техпроцесса приведения стрелкового оружия к нормальному бою.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Технологический процесс приведения стрелкового оружия к нормальному бою начинается с операции холодной выверки прицельной линии. Существо этой операции состоит в геометрическом согласовании положения линии прицеливания относительно оси канала ствола. Делается это с помощью оптического прибора ХВ - трубки холодной выверки. Так осуществляется приближенная «холодная» пристрелка изделий, обеспечивающая попадание пуль в бумажную мишень.

После холодной выверки прицельной линии изделия производится собственно операция. Существующий процесс приведения к нормальному бою включает в себя следующие операции.

1. Испытание изделия серией одиночных выстрелов производится квалифицированным стрелком вручную или со станка. Координаты точек попадания измеряются вручную по пробоинам в бумажной мишени или автоматически с помощью автоматической мишени.

2. Оценка результатов испытаний производится по методике НСД. Изделия, удовлетворившие требованиям НСД, признаются годными, а не удовлетворившие отправляются на корректировку и повторное испытание. В случае неудовлетворительной кучности стрельбы оружие переиспытывается, но не более трех раз. После этого изделие бракуется и отправляется в ремонт.

3. Корректировка прицельной линии (мушки) производится на величину отклонения средней точки попадания (СТП) от точки наведения, если оно превышает норму хотя бы в одном направлении. Далее стрельба из данного образца оружия повторяется с целью проверки правильности произведенной корректировки. Если же и при повторной стрельбе значение СТП превысит допустимое, то мушка корректируется и изделие отстреливается в третий раз с последующей (третьей) корректировкой положения мушки. В конце смены от партии изделий берется трехпроцентная выборка, но не менее 3 изделий, которая подвергается контрольно-сдаточным испытаниям. Партия пристрелянных изделий принимается, если обеспечивается попадание СТП в круг заданного диаметра с центром в точке наведения при нормальной кучности каждым изделием выборки.

Вышеизложенному процессу приведения к НБ подвергается каждое выпускаемое изделие. Методики приемки заказчиком и нормы для различных изделий могут отличаться, но сущность процесса остается неизменной. Многократные испытания, контроль характеристик изделий и регулировка прицельной линии составляют основную долю трудоемкости этого процесса.

Описанный процесс приведения к НБ называется многоразовым. В одноразовом процессе результат корректировка не контролируется (работа на доверие), либо контролируется, например, как штрафная санкция за плохое качество корректировки. Однако одноразовый процесс принят не для всех видов оружия.

Любой процесс управления включает в себя реализацию следующих элементов:

1) получение информации о состоянии объекта путем измерения выходной переменной и определение требований, предъявляемых к ее значениям;

2) обработку информации о состоянии выходной переменной и сравнение полученного результата с заданием;

3) принятие решений об изменении состояния объекта и выработку закона управления;

4) отработку исполнительными органами воздействия на объект в соответствии с выработанным законом управления.

Основным принципом управления широким классом технологических объектов является принцип обратной связи. Его реализация может осуществляться в системах управления по отклонению [2-5].

Принцип управления приведением к НБ представлен на рисунке 2.

В процессе приведения к НБ объектом управления является само оружие вместе с траекторией полета пули, поскольку выходная величина может быть измерена только посредством его испытания стрельбой. Под выходной управляемой величиной будем понимать основную характеристику (по которой производится приемка готовых изделий) - меткость. Управлять меткостью можно с помощью перемещения прицельной линии изделия и поэтому регулирующей величиной в системе является положение мушки. В силу естественного рассеивания точек попадания и ограниченного числа выстрелов по результатам стрельбы находится оценка меткости.

Для определения оценки меткости производится измерение первичных параметров, характеризующих траекторию пули относительно точки наведения на мишени.

Рисунок 2. Общая схема управления техпроцессом приведения к НБ

Обработка информации подразумевает вычисление по первичным параметрам координат попадания нескольких выстрелов и критериев для оценки меткости и кучности стрельбы. Блок принятия решений сравнивает полученные оценки с требуемыми оценками и вырабатывает решение о качестве изделия. При этом может быть выработано 3 решения:

- изделие удовлетворяет по меткости и кучности и признается годным;
- изделие не удовлетворяет по кучности после, например, трехкратного испытания и бракуется;
- изделие удовлетворяет по кучности, но имеет недопустимое отклонение (рассогласование) по меткости, тогда вычисляется смещение мушки, которое и осуществляется исполнительным органом (корректировочным приспособлением).

ЗАКЛЮЧЕНИЯ

На наш взгляд, можно назвать следующие пути повышения эффективности техпроцесса приведения к НБ.

1. Создание стабильного одноразового процесса приведения, который позволит отказаться от сплошного контроля правильности корректировки прицельной линии. В этом направлении ведутся работы создателями оружия и специалистами по баллистике.

2. Разработка средств комплексной механизации и автоматизации всей совокупности технологического оборудования, используемой для технологического процесса приведения к НБ и составляющей технологический объект управления.

3. Создание автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) приведения стрелкового оружия к нормальному бою, обеспечивающей автоматический сбор, обработку информации, принятие решений и выдачу управляющих воздействий для корректировки прицельных приспособлений и управления технологическим объектом управления в темпе протекания техпроцесса при использовании средств вычислительной техники.

1. Наставления по стрелковому делу: Основы стрельбы из стрелкового оружия. - М.: Воениздат, 1985. – 640 с.
2. Основы управления технологическими процессами / Под ред. Н.С. Райбмана. – М.: Наука, 1978.- 440с.
3. Автоматизированные системы управления технологическими процессами; идентификация и оптимальное управление; Справочник / Под ред. В.И. Салыги.- Харьков: Вища школа, Изд-во при Харьковском университете, 1976 - 179с.
4. Вальков В.М., Вершин В.Е. Автоматизированные системы управления технологическими процессами; 2-е изд. доп. и перераб.- Л.: Машиностроение, 1977.- 240с.
5. Кальфа В., Овчинников В.В., Рякин О.М. и др. Основы автоматизации управления производственными процессами / Под ред. В.В. Овчинникова и О.М. Рякина. – М.: Сов.радио, 1980.- 360 с.