

В качестве сырья для метанола используют уголь, природный газ, известняк, бытовые отбросы, отходы лесного хозяйства. Этанол получают из сахарного тростника, свеклы, зерновых культур, различных сельскохозяйственных отходов.

Основным преимуществом спиртов является их высокая детонационная стойкость, что позволяет повышать степень сжатия в двигателе и соответственно его КПД. При работе на метаноле имеет место снижение теплонпряженности деталей цилиндропоршневой группы, коксования и нагарообразования. Кроме того, двигатель может работать на сильно обедненной смеси с большим избытком воздуха, что повышает его топливную экономичность.

При этом отработавшие газы менее токсичны, чем при работе на бензине: содержание оксидов азота уменьшается в 1,5–2,0 раза, углеводородов – в 1,3–1,7 раза.

Газовые конденсаты представляют собой жидкие углеводороды, конденсирующиеся при нормальных давлении и температуре из природных газов, находящихся в подземных пластах под давлением 4,9...9,8 МПа при температуре до 150° С.

Наиболее целесообразным считается использование газовых конденсатов в качестве топлива для дизелей в местах их добычи без сложной переработки.

Проблема применения водорода в качестве транспортного топлива уже длительное время привлекает внимание. Объясняется это тем, что водород имеет наиболее высокую теплоту сгорания, хорошо воспламеняется, быстро и полностью сгорает, продукты сгорания даже при использовании в качестве окислителя атмосферного воздуха могут быть практически безвредными в экологическом отношении. Запасы водорода в природе практически неограниченны.

В последнее время сильно возрос интерес к использованию в качестве топлива для дизелей масел растительного происхождения. Они получают путем переработки различных растений: рапса, подсолнечника, арахиса, сои, эвкалипта, хлопка и т. п.

Список цитированных источников:

1. Савич, Е. Л. Техническая эксплуатация автомобилей : учеб. пособие в 3 ч. / Е. Л. Савич, А. С. Сай. – Ч. 3. – Минск : Новое знание; Москва: ИНФРА-М., 2015. – 632 с.

УДК 681.5

Ярмак М. А.; Млынец И. А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Кудрицкий Я. В.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

В соответствии с особенностями проектирования технологических процессов, оно представляет собой, в основном, последовательный выбор типовых решений, в соответствии с определенными условиями производства и параметрами детали. Типовые решения разделяются на два уровня:

1. Типизация при обработке отдельных поверхностей, которая основывается на практически освоенных решениях и справочных данных. Типовые маршруты обработки поверхностей приводятся в таблицах средне-экономической точности обработки. Состав и последовательность методов обработки в маршруте определяются рядом факторов, из которых основным является конечный параметр точности поверхности детали.

2. Типизация на уровне обработки детали в целом, которая направлена на разработку технологических процессов типовых деталей, с использованием унифицированных техпроцессов.

Ограниченность возможностей современных технологических методов не позволяет в один технологический получить заданное качество. Поэтому, любой технологический процесс представляет собой совокупность технологических переходов, объединенных в одну или несколько операций, представляющих собой маршрут технологического процесса обработки детали. Построение маршрута технологического процесса является наиболее сложной и ответственной частью работы технолога.

Методы проектирования технологических процессов

При реализации способов автоматизированного проектирования технологических процессов можно выделить три основные методики.

Метод прямого проектирования

Метод прямого проектирования предполагает, что подготовка проектного документа возлагается на пользователя, выбирающего типовые решения.

По этому методу, процесс проектирования сводится к выбору из пользовательского меню различных уровней: операций; переходов; оборудования; оснастки. Выбранная информация автоматически заносится в графы и строки шаблона маршрутной или операционной карт. Все возможные варианты при такой методике находятся в базе данных.

Метод анализа

Анализ выполняется по схеме:

- 1) Ввод описания чертежа детали;
- 2) Определение конструкторско-технологического кода детали;
- 3) Поиск по коду в БД приемлемого ТП;
- 4) Анализ базового ТП и его доработка под конкретную деталь;
- 5) Оформление индивидуального ТП.

Для комплексной детали разрабатывается унифицированный ТП, который является избыточным. В данном ТП содержится описание операций и переходов для всех деталей группы. В соответствии с данной методикой, у деталей группы выявляются типовые поверхности, которые могут быть получены одним способом. Все эти поверхности включаются в комплексную деталь. Каждой характерной поверхности присваивается произвольный номер. ТП обработки конкретной детали формируется путем уточнения общих поверхностей с комплексной деталью группы. Затем производится выбор из группового ТП только тех операций и переходов, которые необходимы для обработки поверхностей заданной детали.

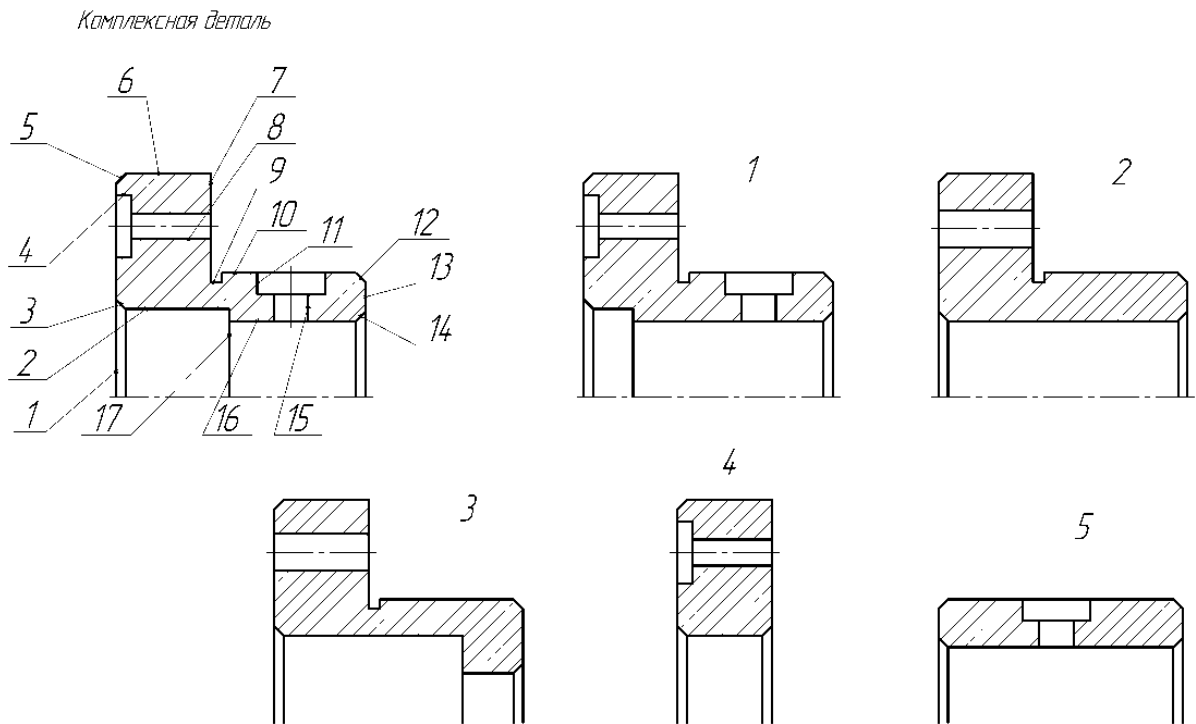


Рисунок 1 – Эскизы группы подобных деталей (1-5) и комплексная деталь

В ходе проектирования методом анализа выполняются следующие шаги:

1. Определяется принадлежность новой детали к определенной группе. Для этого сопоставляется конструкторско-технологический код детали с кодом комплексной детали.

2. Выполняется анализ с целью корректировки структуры унифицированного ТП комплексной детали. В ходе анализа проверяется необходимость включения в индивидуальный ТП каждой операции и перехода из унифицированного ТП.

3. Выполняется параметрическая настройка – т.е., выбор оборудования; оснастки; расчет режимов резания; норм времени и т.д.

Данный метод является основным при проектировании технологических процессов (особенно групповых и типовых).

Метод синтеза

Общая схема метода синтеза:

1. Ввод описания чертежа детали;
2. Синтез маршрута обработки для всех поверхностей;
3. Формирование этапов обработки в соответствии с принципиальной схемой ТП.

4. Упорядочение операций в маршруте;

5. Упорядочение переходов в операциях;

6. Доработка по описанию чертежа детали;

7. Оформление документации.

Разработка индивидуального ТП ведется синтезом из элементарных маршрутов обработки поверхности.

- Синтез маршрута обработки поверхности – это определение последовательности методов обработки, необходимых для достижения требуемых параметров по чертежу детали.

Между методами обработки и параметрами поверхности существует зависимость, описываемая функцией: $M_i: C_{i-1} \rightarrow C_i$, которая задает технологическое преобразование поверхности с параметрами низкого качества C_{i-1} в поверхность с параметрами более высокого качества C_i , посредством метода M_i .

Так как существует множество методов обработки, обеспечивающих выполнение заданных условий, то возможные варианты обработки поверхности можно представить в виде графа $G(C; M)$.

Множество «С» вершин графа характеризует параметры промежуточных состояний данной поверхности (рис.2).

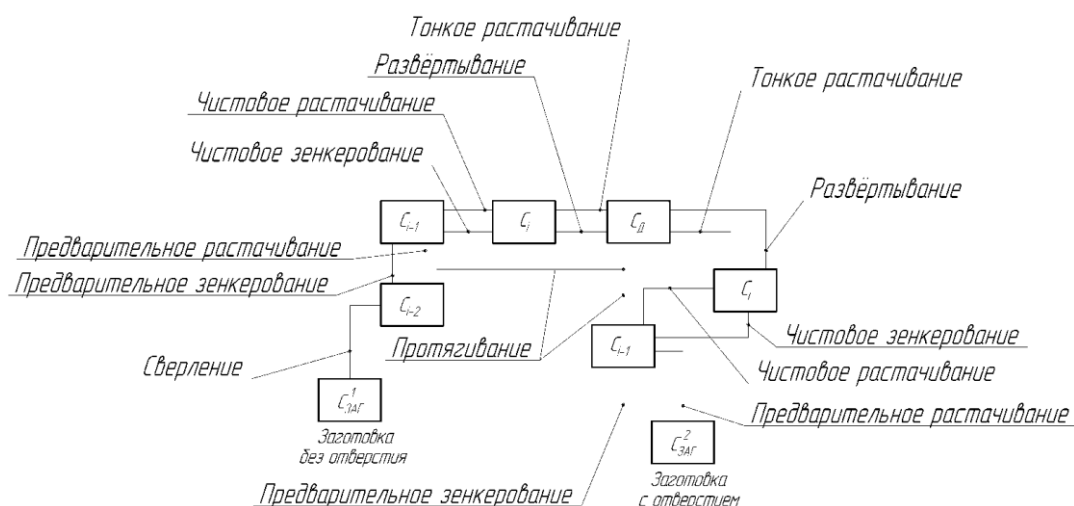


Рисунок 2 – Граф выбора методов обработки (вариант)

Если при разработке алгоритма учитывать опытные данные предприятий, то это позволит значительно сократить количество альтернативных вариантов, и исключить из рассмотрения нерациональные маршруты обработки поверхности.

Взаимное влияние технологических переходов может привести к тому, что приобретенное качество по какому-либо показателю на предыдущем переходе при неправильной последовательности переходов будет утеряно при достижении качества по другим показателям на последующих переходах. Поэтому последовательность технологических переходов и операций оказывает большое влияние как на достижение заданного качества детали, так и на эффективность решения этой задачи.

Процесс формирования геометрической точности детали, качества поверхностного слоя, структуры материала детали весьма сложный, поскольку необходимо учитывать взаимное влияние множества различных факторов, действующих при обработке заготовки.

Все вышперечисленные методы автоматизированного проектирования, а также большое разнообразие переменных факторов значительно усложняют автоматизацию технологической подготовки производства в целом. Поэтому, целесообразно выполнить разделение этапов проектирования, и представить процесс в виде многоуровневой структуры, рисунок 3. В результате такого разделения, процесс проектирования сводится к решению задач с различной степенью детализации на взаимосвязанных уровнях.

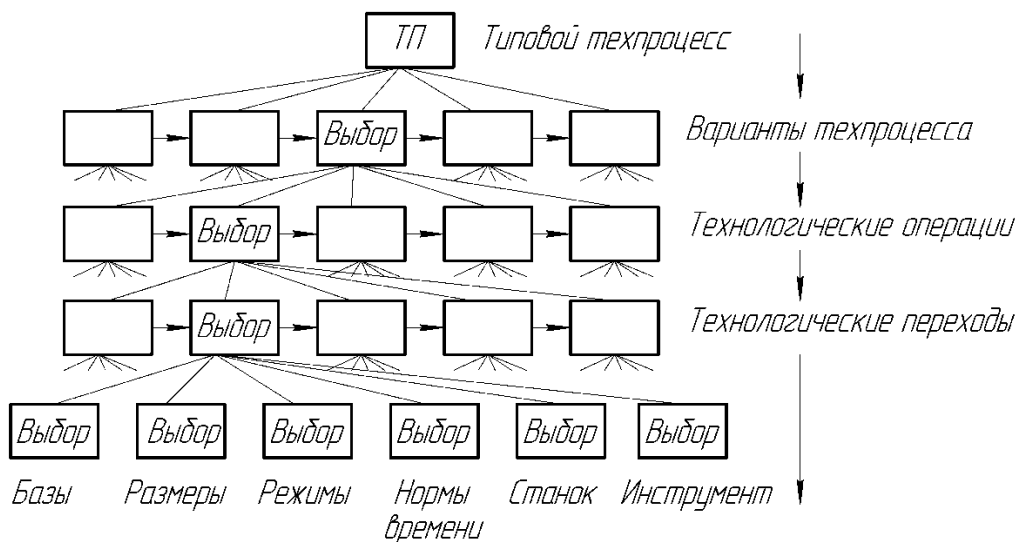


Рисунок 3 – Схема выбора варианта технологического процесса

По этой схеме (рис.3), промежуточные результаты могут использоваться в качестве исходных данных для следующего этапа проектирования. Это позволяет использовать на каждом уровне более простые модели и алгоритмы.

Разработка алгоритма выбора элементарного маршрута обработки

Вариант решения задачи выполняем для реализации в табличном редакторе Excel.

1. Формируем исходные данные: $d_{заг}$; $d_{д}$; $\delta_{заг}$; $\delta_{д}$; тип поверхности (Вн/Нар);

Материал (Сталь/Чугун)

2. В первом блоке выполняем определение допустимых отклонений для квалитетов от IT17 до IT5, с учетом заданного размера $d_{д}$.

Как вариант (можно больше):

2.1 Определяем, к какому диапазону размеров относится $d_{д}$ и присваиваем индекс, в порядке увеличения размеров;

2.2 Определяем № индекса диапазона и принимаем соответствующий допуск размера в отдельности для каждого квалитета.

Таким образом, для любого вводимого размера, автоматически будут определены допуски по всем квалитетам от IT5 до IT17. Полученные величины допусков будут затем использоваться при определении коэффициентов уточнения.

В данной задаче предполагается, что допуск расчетного размера может отличаться от стандартного значения, или его значение не задано, а задан квалитет. Поэтому, целесообразно организовать подпрограмму, позволяющую определить ближайший стандартный допуск размера, и соответствующий ему номер квалитета. Далее, уточненные значения допусков размеров поверхности детали и заготовки будут использоваться в расчёте.

Как вариант, сначала можно выполнить проверку принадлежности исходного допуска размера к ближайшему квалитету. После конкретизации квалитета можно перейти к соответствующим стандартным допускам.

Уточнение допусков размеров и соответствующих им квалитетов выполняется в две ветви – для детали и для заготовки. Вариант для детали показан на рисунке

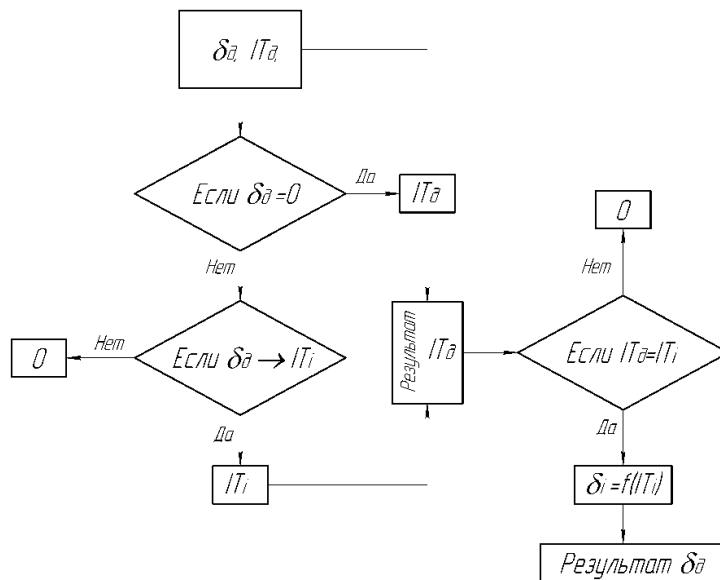


Рисунок 5 – Блок-схема алгоритма уточнения величины допуска размера и качества

Лист 3

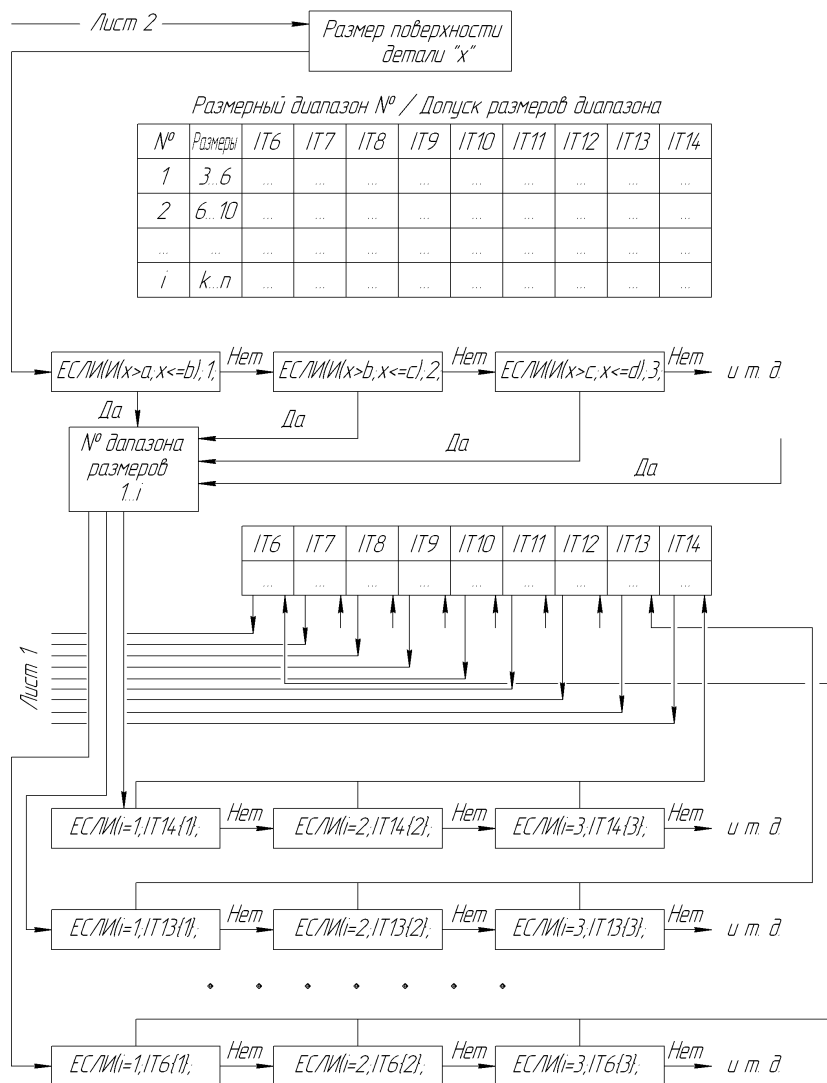


Рисунок 6 – Блок-схема алгоритма определения допуска и номера качества по заданной

величине размера обрабатываемой поверхности

3. Результат определения допусков по каждому качеству отправляем в качестве входных данных для следующего расчетного блока. В следующем расчетном блоке формируем ряды подпрограмм, для определения необходимого состава методов обработки.

4. Определяем возможные соотношения допусков: $\frac{\delta_3}{\delta_{i+n}}; \frac{\delta_3}{\delta_i}; \frac{\delta_{i-1}}{\delta_i}; \dots; \frac{\delta_{i-1}}{\delta_{i+1}}$ и т. д.

5. С целью упрощения подпрограмм разделяем блок-схему на две параллельные ветви. Признаком для разделения удобно выбрать классификацию по материалу, т.к. для стали и чугуна определены разные допустимые пределы коэффициентов уточнения.

При этом на проверку материала на принадлежность для стали и чугуна можно выполнить в отдельных ячейках т.е., разделить ветви решения.

6. Выполняем проверку всех возможных условий, и результат выводим в виде соответствующего кода.

ПРОГРАММА ВЫБОРА ЭЛЕМЕНТАРНОГО МАРШРУТА ОБРАБОТКИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПО КОЭФФИЦИЕНТУ УТОЧНЕНИЯ										Разработал: Филатов В.С. Руководитель: Кудрицкий Я.В.	
Исходные данные для расчета:										Легенда:	
Обрабатываемый диаметр	d=	56	мм	Коэффициент запаса	K _з =	1,2					- ячейка заполняется пользователем
Допуск размера поверхности заготовки	δ=		мм	или	качество	IT	17				- ячейка заполняется программно
Допуск размера поверхности детали	δ=	0,02	мм	или	качество	IT					
Уточненные стандартные величины допусков размеров поверхности заготовки и детали, мм по СІ СЭВ 144-75:											
δ _{заг} =	3	мм	качество	IT	17						
δ _{дет} =	0,019	мм	качество	IT	6						
Укажите тип обрабатываемой поверхности (наружная - код=1, внутренняя - код=2):											
Укажите обрабатываемый материал (сталь - код=1, чугун - код=2):											
1 - Наружная цилиндрическая поверхность											
2 - Обрабатываемый материал - Чугун											

Рисунок 7 – Оформление листа ввода исходных данных в Excel

ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ МАРШРУТ ОБРАБОТКИ	
Примечание: расчет выполнен для максимально возможных параметров точности. Размер с меньшей точностью будет обеспечиваться гарантированно при выполнении расчетного количества переходов.	
Общее расчетное количество переходов:	4
переход/операция №1	
Однократное или предварительное точение. Точность IT13.	
Точность размера после выполнения перехода, мм -	0,46
переход/операция №2	
Чистовое точение. Точность IT10.	
Точность размера после выполнения перехода, мм -	0,12
переход/операция №3	
Чистовое шлифование. Точность IT7.	
Точность размера после выполнения перехода, мм -	0,03
переход/операция №4	
Чистовое точное шлифование. Точность IT6.	
Точность размера после выполнения перехода, мм -	0,019

Рисунок 8 – Результаты расчетов и выбор варианта элементарного маршрута обработки

Заключение

В ходе выполнения работы был апробирован метод построения элементарного маршрута обработки наружных и внутренних цилиндрических поверхностей по коэффициентам уточнения.

Особенностями алгоритма решения поставленной задачи являются:

1) Возможность ввода исходной информации о точности поверхностей заготовки и детали как в виде номера качества размера, так и указанием величины допуска на размер, причем величина указанного допуска может отличаться от стандартного значения, а выбор ближайшего стандартного допуска выполняется автоматически;

2) По результатам расчета для каждого технологического перехода определяется максимально возможный коэффициент уточнения, таким образом, принимается минимальный, но достаточный состав элементарного маршрута обработки;

3) Результаты вычислений выводятся на экран в виде последовательности типовых технологических переходов, необходимых для обеспечения заданных параметров точности поверхности детали, кроме этого, программа выводит информацию о точности размера (номер качества и допуск), получаемую после каждого технологического перехода.

Результаты работы позволяют рекомендовать данную методику для создания САПР технологического профиля с возможностью наполнения базы данных о типовых методах обработки и увеличения количества входных параметров. Причем для типовых методов обработки можно предусмотреть подключение баз данных по соответствующей технологической оснастке и режущим инструментам.

Список цитированных источников

1. Проектирование технологий машиностроения на ЭВМ: Учебник для вузов/ О.В. Таратынов, Б.М. Базров, В.В. Клепиков и др.; Под ред. О.В. Таратынова. – М.: МГИУ, 2006. – 519 с.
2. Справочник технолога-машиностроителя. Том 1 / Под ред. А. М. Дальского, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова, А. Г. Сулова., М.: Машиностроение–1, 2001, 912 с
3. Справочник технолога-машиностроителя. Том 2 / Под ред. А. М. Дальского, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова, А. Г. Сулова., М.: Машиностроение –1, 2001, 944 с
4. Методические указания для выполнения курсового проекта по специальности 36 01 01 «Технология машиностроения» / О. А. Медведев, А. П. Акулич, Брест: БрГТУ, 2009.

УДК 621.791

Ярмак М. А.; Парафенюк Н. Д.

Научный руководитель: к. ф.-м. н., доцент Веремейчик А. И.

ПОВЕРХНОСТНОЕ ПЛАЗМЕННОЕ УПРОЧНЕНИЕ ОБРАЗЦОВ ИЗ СТАЛИ 45

Для реализации метода поверхностного упрочнения стальных изделий создана экспериментальная установка, состоящая из роботизированного комплекса *Advercut K6090T* с разработанным к нему узлом крепления плазменного генератора (рисунок 1).