

- сокращать время на установку режущего инструмента путем закрепления на приспособлении специальных деталей-установов.

Последние широко применяют в крупносерийном и массовом производстве. Длительность цикла изготовления оснастки средней сложности достигает 75 дней [4]. Повышение режимов работы современных станков и механизмов, их качества, надежности и долговечности связано с ужесточением требований к точности деталей машин и механизмов. Точность механической обработки в значительной степени зависит от станочной оснастки. При обработке заготовки методом пробных проходов точность детали зависит в основном от квалификации рабочих. Применение автоматического метода получения размеров и механизированного закрепления заготовок в приспособлении практически полностью устраняет влияние уровня квалификации рабочего на точность обработки. Качество деталей, в этом случае, в значительной степени зависит от станочного приспособления, его точности, места приложения и направления усилия зажима и т.д.

Литература

1. Б.И., Черпаков Технологическая оснастка: Учебник для учреждений сред. проф. образования. – М.: Академия, 2003. – 288 с.
2. Горохов В.А., Схиртладзе А.Г., Коротков И.А. Проектирование технологической оснастки: учебник для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 432 с.
3. Григорьев С.Н., Кохомский М.В., Маслов А.Р. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ. - М.: Машиностроение, 2006. – 544с.
4. <http://v-p-s.ru/art/0017>.

ПОГРЕШНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОРПУСОВ ВРАЩЕНИЯ ГЕОХОДА

А.А. Солдатова, студент

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: nastena.soldatova.93@mail.ru*

Как отмечено в работе [1], геоход, как принципиально новый вид машин, обладает комплексом специфичных конструктивных и технологических признаков, что приводит к необходимости создания и обоснования новых производственных технологий. Практически, производство каждой из систем ставит актуальные научно-практические задачи, однако их значимость может быть различной. Как следует из [2], в производственном плане наиболее важными элементами геохода являются крупногабаритные корпуса вращения, к которым относятся: головная секция, стабилизирующая секция, корпус и внешний корпус модуля сопряжения, а также ротор погрузочной системы. Их суммарная доля в себестоимости составляет 43%, а доля в трудоемкости – 60%. Таким образом, повышение качества данной группы изделий и эффективности технологий их производства является важнейшей научно-практической задачей.

Как отмечено в работе [3], важнейшей проблемой при изготовлении сегментных изделий является необходимость обеспечения требуемой геометрической точности в процессе их сборки. Механизм возникновения погрешностей в крупногабаритных сегментных изделиях описан в работах [[4–6]]. Модель показывает, что погрешности формируются в результате неточностей изготовления сегментов корпусов и погрешностей их взаимного расположения при сборке. В то же время в некоторых работах показано, что значимую роль в формировании погрешностей могут играть и другие факторы, такие как деформации в результате процессов сварки. Все это показывает важность определения обоснованности моделей и значимости факторов, которое может быть выполнено только на основе фактических данных о геометрии исследуемых объектов.

На основании выше изложенного задача представленного исследования сформулирована в следующем виде: установить фактическую точность крупногабаритных корпусов вращения геохода, оценить обоснованность математической модели формирования погрешностей и выявить факторы, значимо влияющие на геометрическую точность корпусов.

Представленное исследование проводилось на основе координатного контроля корпусов опытного образца геохода. Координатный контроль выполнялся координатно-измерительной маши-

ной (КИМ) типа «искусственная рука» FARO модели Arm Edge 9. В процессе исследования контролировалась геометрия наружных поверхностей внешнего корпуса модуля сопряжения и стабилизирующей секции. В результате контроля были получены облака точек на действительных поверхностях корпусов, координаты которых в дальнейшем использовались для анализа в разработанном программном обеспечении. Дальнейшее выявление фактической точности поверхностей, оценка обоснованности математической модели формирования погрешности и выявления значимых факторов производилось путем создания регрессионных моделей поверхностей на основе экспериментальных данных и статистического анализа рядов данных.

Как следует из результатов расчетов, среднее значение радиуса контролируемых поверхностей является близким к номинальному значению 1600 мм. Абсолютная погрешность лежит вблизи предельно допустимого значения (10 мм). Внешний корпус модуля сопряжения изготовлен несколько более точным, чем стабилизирующая секция, что может быть объяснено его меньшими габаритами по высоте.

Как показывает анализ рядов остатков существует систематическая погрешность точек, полученных координатным контролем, от созданных моделей поверхностей корпусов в целом. Это подтверждается тем, что обнаружена значимая корреляция радиусов точек ρ от угловой координаты θ и координаты высоты Z . Анализ показал, что ряды остатков не соответствуют закону нормального распределения, в одном из рядов обнаруживается тренд, а также имеется положительная автокорреляция во всех рядах остатков.

В качестве наиболее возможной причины возникновения систематических погрешностей следует рассматривать погрешности, связанные с неточностями изготовления сегментов и их взаимного расположения, описываемых в модели, приведенной в работе [7]. В таком случае отклонения от моделей отдельных сегментов должны иметь меньшие значения и демонстрировать меньшую систематичность.

Радиусы отдельных секторов имеют значительный разброс, в одном случае выходя за пределы, установленные предельным отклонением в 10 мм (1610,18 мм), но, как отмечалось выше, в целом корпуса соответствуют установленным требованиям точности. Это подтверждает вывод, сделанный в работе [8] о том, что общая точность корпуса за счет определённых приемов при сборке может повышаться в сравнении с точностью отдельных сегментов.

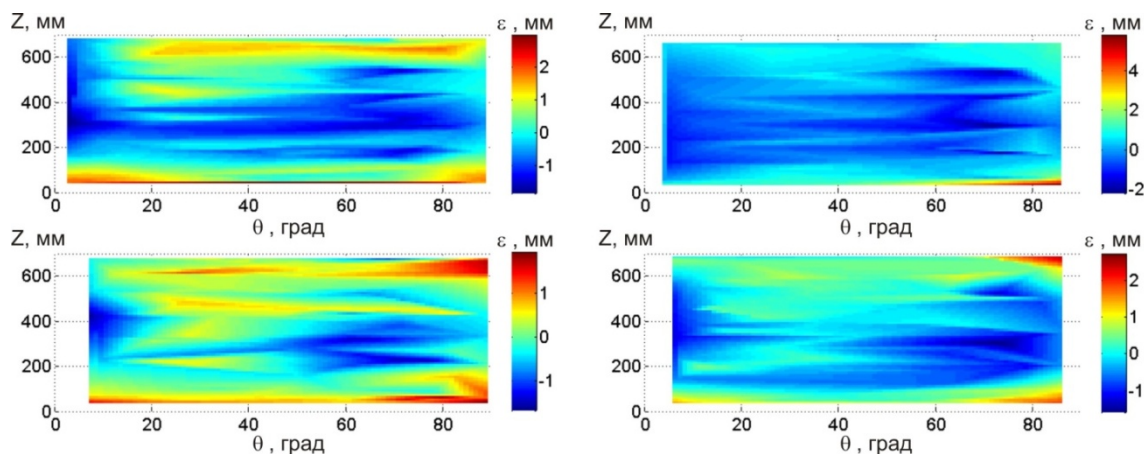


Рис. 1. Остатки моделей поверхностей сегментов внешнего корпуса

В сущности, величина остатков ε показывает деформации поверхностей сегментов. Графики на рис. 1 отчетливо демонстрируют характер деформаций. Выраженные полосы на графиках соответствуют положению на сегментах мощных ребер жесткости. В целом отклонения можно охарактеризовать следующим образом: в местах сегментов с наименьшей жесткостью (между ребрами, на удалении от фланцев, в местах замков) наблюдаются отрицательные значения отклонений. Причиной таких деформаций являются остаточные напряжения, возникающие в результате процессов сварки корпусов. Подтверждением этого является локализация мест с максимальными градиентами деформаций вблизи мест расположения мощных сварных швов.

На основе анализа литературных источников и интерпретации количественных данных о технико-экономических показателях технологий производства систем и узлов геохода показана значи-

мость совершенствования технологий изготовления крупногабаритных корпусов вращения геохода. В силу наличия значительного количества подходов к моделированию процессов формирования погрешностей крупногабаритных сегментных корпусов, в процедурах анализа их геометрической точности необходимо опираться на фактические данные, полученные при контроле реальных образцов изделий. Анализ данных координатного контроля стабилизирующей секции и внешнего корпуса модуля сопряжения показал, что в процессе их производства основными факторами формирования погрешностей являются погрешности изготовления сегментов, отклонения их взаимного расположения при сборке и сварочные деформации.

Геометрическая точность крупногабаритных корпусов вращения может быть увеличена за счет повышения качества исходных комплектующих, совершенствования сборочных наладок и оптимизации конструкции изделия с точки зрения обеспечения ее равномерной жесткости.

Литература.

1. Аксенов В.В., Вальтер А.В. Специфика геохода как предмета производства // Научное обозрение. – 2014. – Т. 8, Ч. 3. – С. 945-950.
2. Aksenov V.V., Walter A.V., Gordeyev A.A., Kosovets A.V. Classification of geokhod units and systems based on product cost analysis and estimation for a prototype model production // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2015. – Vol. 91. – pp. 012088.
3. Вальтер А.В., Аксенов В.В. Варианты обеспечения точности оболочек и собираемости корпусов геохода // Механики XXI века. – 2015. – № 14. – С. 89-92.
4. Walter A.V., Aksenov V.V. Determining deviations in geometry of the geokhod shells // Applied Mechanics and Materials. – 2015. – Т. 770. – pp. 439-444.
5. Вальтер А.В., Березовский А.Н., Лагунов С.Е. Способ расчета координат отверстий при контроле ответственных фланцев геохода // Современное состояние и проблемы естественных наук. – 2015. – С. 238-242.
6. Вальтер А.В., Аксенов В.В. Определение отклонений геометрической формы оболочек корпусных изделий геохода // Актуальные проблемы современного машиностроения: сборник трудов Международной научно-практической конференции. – Томск: ТПУ, 2014. – С. 165-170.
7. Вальтер А.В., Аксенов В.В., Бегляков В.Ю., Чазов П.А. Определение погрешности расположения секторов стабилизирующей секции геохода на основе данных координатного контроля // Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). – 2015. – № 4 (69). – С. 31-42.
8. Аксенов В.В., Вальтер А.В., Бегляков В.Ю. Обеспечение геометрической точности оболочки при сборке секций геохода // Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). – 2014. – № 4 (65). – С. 19-28.

ОБЗОР И АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СТАНДАРТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Ю.А. Темпель, магистрант группы ТМОм-15-1, О.А. Темпель, магистрант группы ТМОм-15-1,

Е.А. Филистеева, магистрант группы ТМОм-15-1

Тюменский государственный нефтегазовый университет

625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, 38

В развитом обществе стандартизация непосредственно влияет на повышение эффективности общественного производства, так как представляет собой научный метод оптимального упорядочения в масштабах государства номенклатуры и качества выпускаемой продукции [1].

Качество и конкурентоспособность машиностроительной продукции во многом зависит от применяемых режущих инструментов, основные требования к которым изложены в действующих государственных стандартах на территории Российской Федерации и стандартов организаций в частности. Однако по результатам обзора и анализа состояния государственных стандартов на режущие инструменты в настоящее время, было выявлено, что значительная их доля требует пересмотра и обновления [2].

В соответствии с общероссийским классификатором стандартов (ОКС) [3], область машиностроения по коду 25 включает в себя одиннадцать подрубрик стандартов общего назначения. Исследуемая подрубрика режущих инструментов представлена кодом 25.100 Режущие инструменты, включая природные и синтетические алмазы, а также деревообрабатывающие инструменты.