

4. Нескоромный С.В. Измерительный стенд для контроля параметров разрядно-импульсных методов сварки / С.В. Нескоромный, Е.Л. Стрижаков / Теплофизические и технологические аспекты повышения эффективности машиностроительного производства. Труды IV международной научно-технической конференции (Резниковские чтения) (Тольятти, 27-29 мая 2015г.). – Тольятти, 2015. – ч. 2. – С. 99-103.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ МЕХАНИЧЕСКИ ОБРАБОТАННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ГОЛОВНОЙ СЕКЦИИ ГЕОХОДА

Ш.С. Нозирзода, студент гр.10А41

Научный руководитель: Вальтер А.В., к.т.н. доцент

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: shoni\_1997@mail.ru

Точность изделий, входящих в состав машины, является важнейшей составляющей качества машины, обуславливающей её надежность и эффективность. Головная секция в конструкции геوخода является ответственным крупногабаритным корпусным изделием и несет на себе исполнительный орган главного забоя, внешний движитель, исполнительные органы внешнего движителя, погрузочную систему и механически соединяется с внешним корпусом модуля сопряжения [1]. В процессе эксплуатации головная секция совершает вращательное движение, обеспечивая тяговое усилие на внешнем движителе, и воспринимает значительные нагрузки со стороны исполнительного органа главного забоя.

С технологической точки зрения головная секция, в сравнении с прочими крупногабаритными корпусами геوخода – стабилизирующей секцией, внешним и внутренним корпусами модуля сопряжения [2], характеризуется наибольшим объемом механической обработки корпуса в сборе, что связано с наличием точных поверхностей – баз под установку многочисленных систем геوخода. Среди подобных поверхностей особое значение имеет точность дорожек качения для установки барабана погрузочной системы и внутренняя поверхность соединительного фланца (рис. 1), поскольку их качество определяет работоспособность погрузочной системы и паразитные нагрузки, на приводах погрузочной системы и трансмиссии геохода. Требования к точности формы и расположения внутренней поверхности соединительного фланца обуславливаются технологическими факторами – данная поверхность является технологической базой при обработке дорожек качения и при обработке отверстий фланца, расположение которых задает конструкторскую базу К.

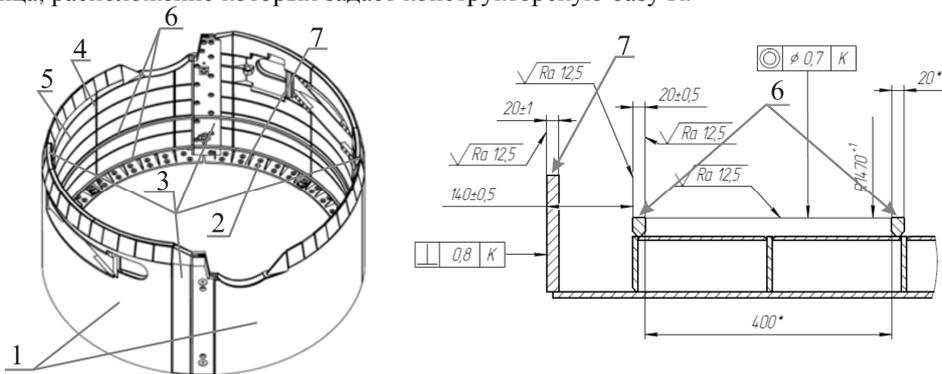


Рис. 1. Общий вид головной секции геохода (1 – обечайки; 2 – фланцы; 3 – замки; 4 стрингеры; 5 – шпангоуты; 6 – дорожки качения; 7 – внутренняя поверхность соединительного фланца)

Для определения характера погрешностей, возникающих при обработке поверхностей вращения головной секции, в процессе опытного производства геохода модели 401 производился координатный контроль данных поверхностей. Инструментальное обеспечение измерений аналогично приведенному в работе [3]. Данные, полученные в результате измерений, представляют собой наборы координат точек для каждой из поверхностей. Графическая интерпретация измеренных точек приведена на рис. 2.

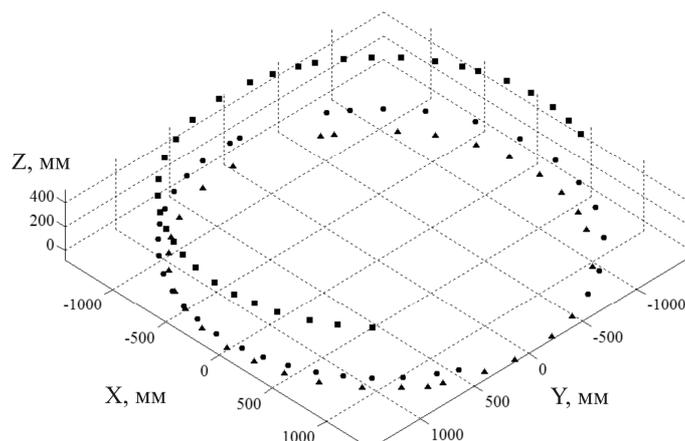


Рис. 2. Наборы координат точек для дорожек качения и внутренней поверхности соединительного фланца.

Для анализа данных использовалась САИ-система PowerINSPECT, а также разработанная программа, основанная на моделировании действительных поверхностей дорожек качения и внутренней поверхности фланца [4]. Модели создавались путем аппроксимации наборов координат точек с использованием аппарата, аналогичного приведенному в [5], на основе следующей системы уравнений:

$$\left. \begin{aligned} r_i - r_m + \varepsilon_i &= 0; \\ r_m &= \frac{\sum_{i=1}^n r_i}{n}; \\ r_i &= |(\mathbf{p}_i - \mathbf{a}_p) \times \mathbf{a}_d|; \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где  $r_i$  – радиус точки координатного контроля относительно общей оси цилиндра;  $r_m$  – среднее арифметическое значение радиусов точек координатного контроля относительно общей оси цилиндра;  $n$  – количество точек в наборе данных координатного контроля;  $\mathbf{p}_i$  – радиус-вектор точки координатного контроля в системе координат КИМ;  $\mathbf{a}_p$  – радиус-вектор точки общей оси цилиндра в системе координат КИМ;  $\mathbf{a}_d$  – направляющий вектор общей оси цилиндра в системе координат КИМ;  $\varepsilon_i$  – остатки регрессионной модели.

Система **Ошибка! Закладка не определена.** решалась относительно  $\mathbf{a}_p$  и  $\mathbf{a}_d$  в соответствии с условием:

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i \rightarrow \min. \quad (1)$$

Данным образом определялось положение общей оси цилиндра, относительно которой велись дальнейшие исследования отклонений.

На рис. 3 приведены результаты расчетов для дорожек 1 и 2, из которых следует, что погрешность имеет волнообразный характер. Волны связаны с четырьмя секторами, имеющимися на корпусе. В работе [3] показано, что подобный характер при большей абсолютной величине погрешности имеют оболочки корпусов. Данный эффект связан с особенностями конструкции корпуса и технологией его изготовления.

Таким образом можно заключить, что для обрабатываемых в сборе поверхностей вращения корпусов наиболее значимо проявляются погрешности, связанные с технологической наследственностью, при которой погрешности, полученные на сборке, сохраняют свой характер после механической обработки, но уменьшаются по величине.

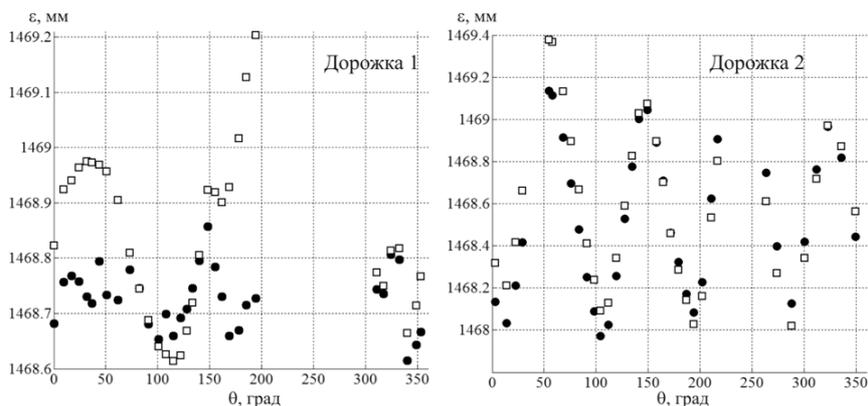


Рис. 3. Результаты определения изменения радиуса измеренных точек поверхности относительно осей дорожек (черные маркеры) и относительно общей оси трех дорожек (белые маркеры)  
Литература.

1. Опыт участия Юргинского технологического института (филиала) НИ ТПУ в проекте по организации высокотехнологичного производства (ППРФ №218) / В.В. Аксенов [и др.] // Технологии и материалы. – 2016. – № 2. – С. 10-17.
2. Вальтер А.В. Определение припуска на поверхности вращения сборных корпусных изделий геохода / А.В. Вальтер, С.Е. Лагунов // Актуальные проблемы в машиностроении. – 2015. – №2. – С. 152-157.
3. Вальтер А.В. Определение величины и характера геометрических погрешностей оболочки модуля сопряжения опытного образца геохода / А.В. Вальтер, В.В. Аксенов, Р.В. Чернухин // Актуальные проблемы в машиностроении. – 2016. – № 3. – С. 42-47.
4. Вальтер А.В. Математическое обеспечение обработки данных координатного контроля оболочки геохода / А.В. Вальтер, В.В. Аксенов, П.А. Чазов // Технологии и материалы. – 2015. – № 3. – С. 4-9.
5. Вальтер А.В. Программное обеспечение автоматизированного анализа кинематики процесса резания / А.В. Вальтер // Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). – 2008. – № 1. – С. 18-19.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ НЕФТЕ- И ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ

*Н.О. Кордюков, студент группы Сервис 1*

*Научный руководитель: Шарков О.В., д.т.н.*

*Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта  
2360016, Калининградская обл., г. Калининград, ул. А. Невского, 14*

*E-mail: nkordyukov@yandex.ru*

Развитие нефтегазового сектора напрямую зависит от работоспособности и ресурса различного промышленного оборудования отрасли, например нефте- и газоперекачивающих агрегатов [1].

Применяемые в настоящее время средства технической диагностики нефте- и газоперекачивающих агрегатов, в большинстве случаев позволяют с необходимой точностью определять локализацию, тип, размеры и природу имеющихся дефектов. Однако для крупногабаритных и сложных агрегатов проведение диагностики с использованием стандартных методов с практической точки зрения является до сих пор проблемой. Как следствие, задача обнаружения локальных дефектов вызывает определенные сложности [2–5].

В настоящее время, основными методами, применяемыми для диагностирования нефтегазового оборудования, можно свести в две группы – функциональные и физические. Количественную оценку этих групп выполним по пятибалльной шкале, где 1– самая низкая оценка, а 5 – самая высокая. В качестве критериев сравнения примем наиболее важные: доступность; затратность (физическая, финансовая); достоверность (точность); информативность; частота применения. Результаты оценки представлены в виде таблицы 1.