

случае имеет место увеличение диаметральных размеров. На поверхности остается волновой валик металла *afc* (см. рис. 2). Его высота с учетом исходных микронеровностей составляет до 11 мкм – для твердых и до 17 мкм – для мягких материалов соответственно.

Переходные участки поверхности в большинстве случаев допустимы и не влияют на эксплуатационные свойства деталей машин и их работоспособность. Однако такие дефекты поверхности имеют существенное значение при изготовлении, например, золотниковых и плунжерных пар и других прецизионных деталей гидравлических машин.

В результате исследования получены следующие результаты. Физическая модель деформационно-силового воздействия инструмента на деталь свидетельствует о наличии нестационарных периодов формирования поверхности при алмазном выглаживании упругим инструментом. Нестабильность параметров контактного взаимодействия обуславливает вероятность образования дефектных участков на обработанной поверхности. Отклонение свойств поверхностного слоя на переходных участках следует учитывать при проектировании технологического процесса отделочно-упрочняющего выглаживания упругим инструментом.

УДК 614.8:621.9

РАСЧЕТ ПОЛЕЙ ДАВЛЕНИЙ В ЦЕНТРОБЕЖНОМ НАСОСЕ ПН-40У

И. И. Суторьма

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Методика математического моделирования, предложенная в работе [1], была разработана на основе системы дифференциальных уравнений в частных производных типа Навье–Стокса, замыкаемых уравнением неразрывности потока.

При этом указанная система дифференциальных уравнений рассматривается в рамках подхода Эйлера с осреднением по Рейнольдсу и имеет вид:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_k} (\rho u_k) = 0;$$

$$\frac{\partial (\rho u_i)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_k} (\rho u_i u_k - \tau_{ik}) + \frac{\partial p}{\partial x_i} = S_i;$$

$$\frac{\partial (\rho E)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_k} ((\rho E + P) u_k + q_k - \tau_{ik} u_i) = S_k u_k + Q_H.$$

Сущность методики состоит в том, что течение жидкости в полости центробежного насоса носит турбулентный характер и формируется в результате вращения рабочего колеса с некоторой угловой скоростью Ω .

В качестве численного метода решения в указанной работе использовался метод конечных объемов [2]. С целью дискретизации по пространству вся расчетная область покрывается расчетной сеткой, грани ячеек которой параллельны координатным плоскостям, используемой в расчете декартовой глобальной системы коор-

динат модели. Ячейки расчетной сетки имеют форму параллелепипедов. Область, в которой строится сетка, также имеет форму параллелепипеда. Расчеты проводятся только в ячейках, попавших в расчетную область, т. е. в пространство, заполненное в соответствии с постановкой задачи текучей средой. Значения независимых переменных рассчитываются в центрах ячеек, а не в узлах расчетной сетки, как в методах конечных разностей. Такой метод носит название метода конечных объемов.

Расчеты проводились для подач насоса ПН-40У 5, 10, 15, 20, 25, 30 и 35 л/с.

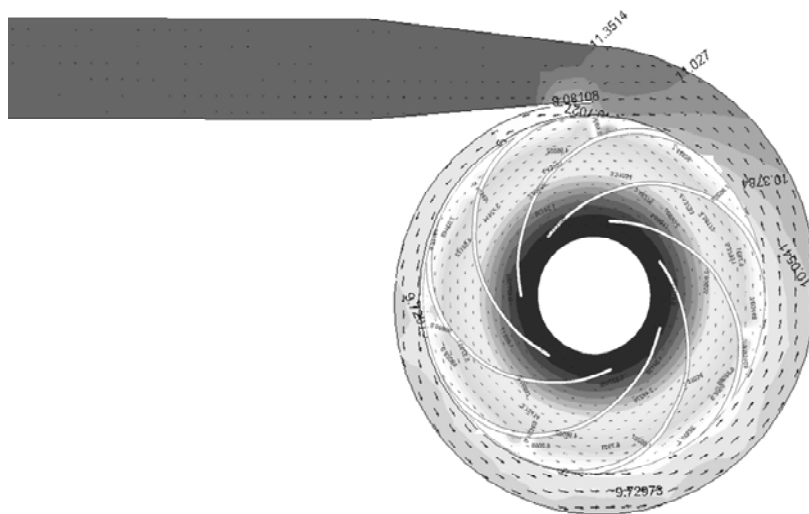


Рис. 1. Распределение изолиний давления по сечению центробежного насоса

На рис. 1 представлены результаты расчета при подаче на выходе 5 л/с. Из рисунка видно, что с увеличением расхода на выходе насоса давление уменьшается. Распределение давлений от центра к периферии – относительно равномерно. В результате действия центробежных сил давление увеличивается в направлении от центра к периферии рабочего колеса.

После входа в диффузор выпускного патрубка давление увеличивается. При расходах 5–15 л/мин на краях лопастей рабочего колеса наблюдаются локальные области повышения давления.

Литература

1. Суторьма, И. И. Математическая модель для исследования центробежных пожарных насосов / И. И. Суторьма, А. В. Лифанов // Чрезвычайные ситуации: теория, практика, инновации : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. – Гомель : ГИИ МЧС Респ. Беларусь, 2008. – С. 75–76.
2. COSMOSFloWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А. А. Алямовский [и др.]. – СПб., 2005.