

способность улучшать распределение контактных напряжений, передаваемых на подушку.

Вторым вариантом совершенствованием планок можно считать многослойность их исполнения. Одним из примеров подобных планок является трехслойная полиуретаново-стальная планка.

Наружный слой такой планки, обращенный к станине или подушке опорного вала представляет собой полиуретановый амортизатор сжатия, его толщина может составлять 10...30мм. Этот слой соединен (приклеен) со стальным листом толщиной 5... 10мм, С внутренней стороны планки находится лист полиуретана толщиной 2...5мм, который выполняет функцию адаптера, то есть распределяет более равномерно напряжения, действующие на подушку, тем самым, повышая ее долговечность.

Такая планка крепится винтами к подушке (винт находится между стальным листом планки и подушкой).

Наружный лист может быть фрезерованием разделен на отдельные сегменты, тем самым можно изменить в нужную сторону его жесткость.

Внутренний лист подбирается по толщине таким, чтобы минимизировать зазоры и в процессе работы при необходимости заменить его на лист большей толщины.

На некоторых заводах (например, ОАО ЛЭМЗ) имеются центробежные машины для точного литья тонких листов (2,0; 2,5; 3,0;...20,0)мм. Это позволит по мере износа внутренних листов менять их на новые с большей толщиной.

К ВОПРОСУ ВЫБОРА ФОРМЫ БРЕХШПИНДЕЛЯ

С.Ю. Карлушин, старший преподаватель, ПГТУ,

Г.В. Артюх, старший преподаватель, ПГТУ,

В.Г. Артюх, доцент, к.т.н., ПГТУ

Требования, предъявляемые к брехшпинделям, как к предохранительным деталям сводятся к постоянству величины предельного момента и прямому излому, характерному для пластичного состояния материала.

Выполнение этих требований связано с выбором рациональной формы брехшпинделя.

В настоящее время все находящиеся в эксплуатации брехшпинделя имеют ослабление-проточку, которое определяет место будущего

разрушения. Одновременно проточка является и концентратором напряжения, который существенно снижает усталостную прочность.

Анализ характера разрушений брехшпинделей с различными формами канавок позволяет сделать следующий вывод:

Брехшпиндель с плавным ослаблением опасного сечения имеет высокую усталостную прочность. Его долговечность при отсутствии перегрузов возрастает в 3... 5 раз.

Разрушение такого брехшпинделя происходит по наклонной поверхности (косой излом), то есть имеет место хрупкое разрушение, что считается недопустимым.

Эти опыты проведены на пильгерстане 6... 12" ММК им. Ильича. Материал брехшпинделя - сталь 35Л П.

Трещины в опасном сечении возникают под углом 45° к оси. Эти трещины развиваются медленно, - от появления трещины до разрушения брехшпинделя проходит около 7 дней. Можно заменить брехшпиндель с трещинами на новый не дожидаясь разрушения. Таким образом, брехшпиндель с плавным ослаблением, который обладает наивысшей усталостной прочностью, по характеру излома представляет опасность для главной линии и не может быть рекомендован в качестве базового.

Брехшпиндель с глубокой канавкой, заканчивающийся малым радиусом скругления ($r = 8\text{мм}$) имел очень низкую усталостную прочность и при отсутствии перегрузов разрушался через 4...5 дней.

Все разрушения были прямыми. При этом зарождающиеся на дне канавки трещины были ориентированы под углом 45° к оси брехшпинделя, но в дальнейшем косое разрушение тормозилось высокими берегами корпуса брехшпинделя. Окончательный излом брехшпинделя был прямым и не представлял угрозы для главной линии стана.

Анализ влияния формы брехшпинделя на характер разрушения показал, что усталостная прочность определяется радиусом скругления канавки, то есть коэффициентом концентрации напряжений; чем больше радиус округления, тем меньше усталостная повреждаемость.

Глубина канавки является фактором, влияющим на тип разрушения. Чем глубже канавка, тем большим будет сопротивление косому распространению трещины.

Можно найти компромиссный вариант, когда разрушение будет прямым, а усталостная прочность (долговечность работы) вполне приемлемым.

У такого брехшпинделя (конструкции ПКО) радиус скругления канавки увеличен с $r = 8\text{мм}$ до $r = 16\text{мм}$, а глубина канавки увеличена

за счет ликвидации конусных участков брехшпинделя путем переделки их в цилиндрические большего диаметра.

Новый брехшпиндель работает удовлетворительно.

ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ СКРУЧИВАЕМЫХ НЕКРУГЛЫХ ВАЛОВ

Г.В. Артюх, старший преподаватель, ПГТУ,
Е.Н. Сорочан, старший преподаватель, ПГТУ

Задача определения предельного состояния при кручении некруглых валов решена в общем виде для идеально пластичных материалов при условии, что материал вала соответствует идеализированной диаграмме Прандтля, сам вал является бесконечно длинным, а угол закручивания рассматриваемого вала бесконечно большой.

В практике, естественно, таких валов нет. Однако, многие проверки, частные решения и эксперименты подтверждают хорошее совпадение с реальностью тех решений, которые получены для «идеального вала».

Эти решения основаны на аналогии данной задачи с некоторой геометрической задачей. Это задача вычисления объема фигуры равного ската. Предлагаются различные варианты вычисления объемов фигур равного ската.

Авторами предложен довольно рациональный способ вычисления этих объемов.

Способ заключается в построении по отношению к внешнему контуру поперечного сечения вала горизонталей (линии, эквидистантных к внешнему контуру), затем выявление функции:

$$l_z = f(z)$$

и вычисление требуемого объема по формуле:

$$V = \int_0^{z_{\max}} l_z \cdot z dz \quad (1)$$

где V - объем фигуры равного ската;