УДК 621.83

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАЩИТНОГО ОГРАЖДЕНИЯ ДЛЯ СТАНКА 3А161

Е. Г. КРИВОНОГОВА, Д. С. ГАЛЮЖИН, Д. И. ЕВМЕНЕНКО
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Станок круглошлифовальный 3А161 является источником повышенной опасности, как и любое технологическое оборудование, однако при подробном рассмотрении в предыдущих исследованиях был выделен ряд факторов, которые оказывают наиболее существенное влияние на надежность и долговечность его работы и на безопасность шлифовщика. Ранее были рассчитаны размеры защитного ограждения, которое было бы способно обеспечить безопасность шлифовщика при вылете заготовки из центров.

Установлено, что толщина стандартного листа монолитного поликарбоната, способного задержать заготовку, должна составлять 12 или 14 мм, при этом экран полностью поглощает 1,45 кДж энергии за счет упругопластической деформации.

При дальнейшем конструировании защитного ограждения выяснилось, что максимальная толщина поликарбоната, которая доступна в продаже в Республике Беларусь, составляет 12 мм при размерах листа 2 050 × 3 050 мм. Стоимость в зависимости от компании-производителя находится в пределах 1 200...1 800 р. за лист. Стоимость готового ограждения, выполненного специализированными подрядчиками, находится приблизительно в том же ценовом диапазоне – 1 200...1 600 р. Однако в данном случае не учитывается стоимость монтажа и пригонки к конкретному оборудованию. Изготовление по индивидуальному заказу существенно увеличивает итоговую сумму в смете.

По результатам исследования рынка можно сделать вывод о том, что применение листов толщиной более 6 мм экономически нецелесообразно, листы стоят дорого, вес листа толщиной 10 мм и с размерами 2 050 × 3 050 мм составляет порядка 75 кг, его нарезка сопряжена с риском повреждения материала, т. к. требует применения специального оборудования.

Следовательно, остается рассмотреть два варианта: первый – заказ у стороннего подрядчика, который специализируется на выполнении такого вида работ, второй – изготовить самостоятельно, но с применением листа меньшей толщины. Преимуществом первого варианта является отсутствие необходимости отвлекаться от основного производства для изготовления ограждения, однако общие затраты на покупку будут существенными. Кроме того, при выходе из строя части механизма или механизма полностью, а также при плановой замене расходных материалов будет постоянно возникать необходимость вызова стороннего специалиста. При собственной разработке защитного ограждения затраты будут только на покупку основных материалов; исключаются затраты на проектирование, изготовление, плановый и внеплановый ремонт, т. к. это осу-

ществляется собственными специалистами. Основные затраты на материалы сведены в табл. 1.

Табл. 1. Основные материалы

Наименование материала	Объем	Цена за ед.	Стоимость, бел. р.
Лист стальной Ст3 (2 мм)	~1 м^2 (16 кг)	4,20 р. / кг	67,20
Профильная труба 20 × 20 × 2 мм	6 п. м	3,50 р. / м	21,00
Монолитный поликарбонат (6 мм)	0,5 м^2	95,00 р. / м^2	47,50
Концевой выключатель блокировки	1 шт.	35,00 р. / шт.	35,00
Комплект вспомогательных материалов	1 шт.	40,00 р. / шт.	40,00
Итого материалы			210,70

Как видно из табл. 1, стоимость материалов при собственном изготовлении существенно ниже, чем затраты на покупное готовое изделие. Кроме того, на любом производстве найдутся стальной лист и профильная труба, что тоже может уменьшить итоговую сумму затрат на материалы.

При проектировании ограждения самостоятельно необходимо учесть ряд требований и принять во внимание общие конструктивные рекомендации для такого вида устройств.

Ограждение должно быть выполнено в виде облегченного откидного или раздвижного экрана на петлях, а общий вес подвижной части не должен превышать 12 кг. Это позволит оператору легко манипулировать защитой вручную без использования пневмоцилиндров. В цепь управления станка необходимо интегрировать концевой выключатель. При поднятии или сдвиге экрана цепь автоматически разрывается, блокируя пуск вращения шпинделя бабки изделия и гидроподачу стола. Необходимо предусмотреть защиту от износа смотрового окна изнутри, смотровое окно рекомендуется защитить легкосъемным экраном из тонкого листа (2 мм) или полиэтиленовой пленкой, чтобы исключить замутнение дорогого поликарбоната из-за постоянного попадания летящих абразивных частиц и направленной струи СОЖ.

Размеры защитного экрана выбираются на основе паспортных данных станка, оптимально выполнять компактное откидное ограждение местного типа, которое закрывает только зону резания и вращения изделия, а не весь станок целиком. Конструкция каркаса должна быть оптимальной по длине, ширине и высоте, чтобы одновременно обеспечить безопасность шлифовщика и необходимый обзор зоны обработки.