

Следует отметить, что в Республике Беларусь успешно развивается зарядная инфраструктура для электробусов на маршрутах движения пассажирского транспорта. В рамках приведения в соответствие Программы сформирован перечень мест размещения комбинированных супербыстрых ЭЭС для зарядки всех моделей электробусов.

Комплексной программой на 2021—2030 годы предусмотрена смена городского общественного транспорта на электробусы в Минске и других крупных городах. Сформирован план производства и закупки электробусов, который будет базой для интенсивного развития зарядной инфраструктуры для электробусов.

Республика Беларусь обладает достаточным промышленным потенциалом для производства и сборки зарядных станций. В настоящее время осуществляют свою деятельность три производителя зарядных станций: ЧТУП «ААМ», ООО «Энергопромис», ОАО «Витязь». В ОАО «Витязь» освоено серийное производство стационарных электрозарядных станций с зарядкой стандартов Mode 3 и Mode 4.

Большая часть зарядных станций представлена национальной сетью Malanka, оператором которой выступает РУП «Производственное объединение «Белоруснефть». Частные компании «А-100 Девелопмент», «ТАПАС» участвуют в создании зарядной инфраструктуры в строящихся районах жилой застройки. Компания «Евроторг» создала сеть зарядных станций возле гипермаркетов «Евроопт» по всей стране.

Динамичный, в отдельных случаях опережающий текущие потребности рост зарядной инфраструктуры повышает осведомленность водителей о возможности зарядки электротранспорта на пути следования и тем самым повышает спрос на электромобили в различных регионах Республики Беларусь.

Количество электромобилей оказывает прямое влияние на формирование тарифа на оказание услуг по зарядке электромобилей и эффективность работы государственной зарядной сети. В условиях конкуренции высокие тарифы на электроэнергию могут отрицательно сказаться на развитии государственной зарядной сети. Поэтому в целях стимулирования спроса на электромобили и создания зарядной инфраструктуры в Республике Беларусь установлен тариф на электрическую энергию, отпускаемую республиканскими унитарными предприятиями электроэнергетики ГПО «Белэнерго» и используемую электрозарядными стационарными станциями, предназначенными для зарядки электромобилей. Стоимость услуг по зарядке электромобилей на ЭЭС дифференцирована ввиду отличий в затратах на приобретение и эксплуатацию оборудования, в скорости зарядки.

В рамках реализации Комплексного плана развития электроэнергетической сферы Министерство энергетики выполнило оценку потенциала повышения электропотребления при развитии электромобильного транспорта. Если его количество в Беларуси вырастет до 10 тыс. ед., объем электропотребления увеличится примерно до 80 млн кВт·ч. В случае, если это количество достигнет уровня в 30 тыс. ед., электропотребление составит порядка 250 млн кВт·ч. В настоящее время автопарк Беларуси насчитывает более 3 млн автомобилей. Министерством энергетики подсчитано, что полный переход на электромобили обеспечит потребление электроэнергии на уровне 12 млрд кВт·ч [1]. В свою очередь, после выхода на полную мощность БелАЭС будет производить до 18 млрд кВт·ч электроэнергии в год [2].

Заключение. Таким образом, благодаря реализации Комплексной программы развития электротранспорта на 2021—2025 годы население Беларуси получило доступ к широкой, отвечающей современным мировым стандартам электрозарядной инфраструктуре, что будет способствовать повышению спроса на электромобили.

Список цитируемых источников

1. Форум по развитию электромобильности «E-Mobility 2020» [Электронный ресурс] // Министерство энергетики Республики Беларусь. — Режим доступа: https://minenergo.gov.by/activities/partnerskie-proekty/forum-po-razvitiyu-elektromobilnosti-e-mobility-2020/?sphrase_id=3263. — Дата доступа: 22.04.2024.

2. О развитии зарядной инфраструктуры [Электронный ресурс] // Министерство энергетики Республики Беларусь. — Режим доступа: <https://minenergo.gov.by/wp-content/uploads/2020/10/03-Kotik-A.B.pptx>. — Дата доступа: 22.04.2024.

УДК 621

М. С. Кравцов, Б. А. Олехнович, Т. П. Литвинович, К. С. Винничек
*Учреждение образования «Барановичский государственный университет»,
Барановичи, Республика Беларусь*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ОСЕВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СТУПЕНЧАТЫХ ОТВЕРСТИЙ

Введение. Детали фланцы, диски, крышки и т. д. имеют по несколько ступенчатых отверстий, предназначенных для их соединения с другими деталями. При механической обработке таких отверстий применяют комбинированный осевой инструмент — свёрла, зенкеры, развёртки и т. д. На универсальном оборудовании обрабатывают такие отверстия инструментами, изготовленными из быстрорежущей стали, которая требует применения охлаждения.

В настоящее время более прогрессивными считаются инструменты, оснащенные сменными неперетачиваемыми пластинами (СНП). Сверла с СНП применяются в основном для обработки отверстий на автоматизированном оборудовании. Такие сверла обладают высокой жесткостью и могут работать не только как непосредственно сверла, но и растачивать отверстия, фрезеровать бобышки, подрезать торцы.

Основная часть. Рассмотрим пример проектирования ступенчатого сверла с СНП для сверления отверстия $\varnothing 28 \times \varnothing 32 \times 40$ мм. Материал заготовки — сталь 18ХГТ.

Анализируя габаритные размеры отверстия, приходим к выводу, что данное отверстие можно получить специальным ступенчатым сверлом сборной конструкции с механическим креплением режущих пластин.

Материал корпуса сверла при этом принимаем обычную конструкционную качественную сталь 45 ГОСТ 1050-2013, а в качестве материала режущих пластин при обработке стали рекомендован титановольфрамкобальтовый твердый сплав Т15К6 ГОСТ 3882-74.

В отличие от спирального сверла с двумя симметричными и идентичными режущими кромками сверла с СНП в зависимости от диаметра имеют две или три отличающиеся по форме, несимметрично расположенные режущие пластины со стружколомающими канавками. Одна из пластин с углом в плане, близким к 180° , работает у периферии, другая — у центра, а третья, для больших диаметров, заполняет промежуток между ними. Таким образом, сверло работает как односторонний расточной резец.

Расположение пластин выбирают с таким расчетом, чтобы результирующая сила резания на каждом пере была одинаковой и располагалась параллельно. Закрепление пластин в корпусе сверла производят винтом с углублением «под ключ».

Так как отверстие обрабатывается окончательно, то расчетный диаметр (d) определяется по формуле

$$d = D + B \cdot O - 0,0737\delta_0,$$

где D — диаметр отверстия;
 $B \cdot O$ — верхнее отклонение отверстия;
 δ_0 — допуск отверстия.

$$d = 28 + 0,21 - 0,0737 \times 0,21 = 28,19 \text{ мм.}$$

Так как расчетный диаметр сверла равен 28,2 мм, то по условию принимаем две режущие пластины: одну периферийную, а другую центральную. Габаритные размеры сверла принимаем по ГОСТ 27724—88 (рисунок 1). Для осуществления процесса резания пластины имеют задние углы, равные 7° .

Для сверления второй ступени с целью получения фаски или перехода под 45° применяем треугольные пластины с задними углами, которые располагаем с занижением по диаметру, чтобы обеспечить перекрытие диаметров. Обозначение пластин ТСМТ110304. Материалы пластин Т15К6.

Диаметры ступенчатого корпуса $d_1 = 27$ мм и $d_2 = 31$ мм.

Длина сверла в общем случае равна

$$L = L_{\text{отв}} + (0,3 \dots 1)d + L_{\text{к}} + L_{\text{ш}} + L_{\text{хв}},$$

где $L_{\text{отв}}$ — длина отверстия с учетом врезания и перебега;
 $(0,3 \dots 1)d$ — запас для выхода стружки из отверстия;
 $L_{\text{к}} = 0,5d$ — длина стружечной канавки неполной глубины;
 $L_{\text{ш}} = 8 \dots 12$ мм — длина шейки;
 $L_{\text{хв}}$ — длина хвостовика.

Общую длину отверстия с учетом врезания и перебега принимаем равной 45 мм. В качестве хвостовика примем цилиндрический хвостовик $\varnothing 25$ мм с лыской для закрепления в переходных втулках на станках с ЧПУ, длина хвостовика составляет 47 мм, остальные размеры оговорены ГОСТ 28706-90.

$$L = 45 + (0,3 \dots 1)28 + 0,5 \times 28 + 12 + 47 = 126 \dots 139 \text{ мм.}$$

Округляем длину сверла из соображений максимальной жесткости с наименьшей длиной до 125 мм.

Материал корпуса сверл — сталь 40Х по ГОСТ 4543-2016. Твердость корпуса сверла из стали 40Х — 38...45 HRC.

Параметры шероховатости поверхностей сверл по ГОСТ 2789 должны быть не более, мкм: посадочной поверхности корпуса — Ra0,8; опорной и боковой базовых поверхностей гнезда под режущую пластину Ra2,5.

На сверле в сборе должно быть превышение в осевом направлении вершины внутренней пластины по отношению к вершине наружной пластины, величина которого должна быть не более 0,2 мм.

Передняя поверхность внутренней пластины должна быть смещена в направлении опорной поверхности гнезда на 0,1...0,35 мм от осевой плоскости.

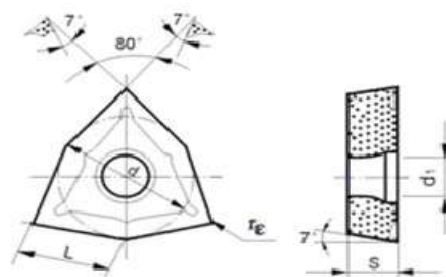


Рисунок 1 — Конструктивные элементы СНП

