

также что выбирается в качестве указанных баз. Так, например, при выполнении эскиза вала студенты часто принимают центровые гнезда вала за конструктивные элементы, влияющие на работу вала в узле. Или нанесение размеров начинается с образмеривания фасок. Решение указанных проблем в условиях дефицита учебного времени возможно с использованием наглядных стендов. Так, на кафедре создан стенд, на котором показаны этапы изготовления многоступенчатого вала. На стенде приведены натурные образцы вала на различных стадиях его изготовления от заготовки до готового изделия. Кроме того дана информация о том, на каком оборудовании и каким инструментом выполнены операции по изготовлению вала. Весь технологический процесс условно разделен на несколько этапов. И завершением каждого этапа является соответствующий натуральный образец и его чертеж с группой размеров обработанных на данном этапе поверхностей. Таких этапов 5 и в итоге представлен натуральный образец готового вала, а также его чертеж, на котором произведен синтез всех групп размеров промежуточных этапов. Такой подход позволяет наглядно продемонстрировать весь технологический процесс изготовления вала, показать способы его установки в процессе изготовления, а также многовариантность обработки одних и тех же поверхностей. Выбор схемы обработки многоступенчатого вала зависит от величины припуска на отдельных его ступенях, а также соотношения их диаметра и длины. И та схема, при которой время обработки минимальное и будет приемлемой. Если диаметры ступеней вала имеют значительную разницу, то рекомендуется в первую очередь обрабатывать ступени большего диаметра, а потом - меньшего. Таким образом, студенту становится понятна логика нанесения размеров на чертежах. В настоящее время подготовлены материалы для создания аналогичного по назначению наглядного стенда для деталей типа «крышка». На стенде также будет приведена информация о способах получения заготовок для деталей указанного типа.

УДК 624.191.6

Об оптимальной геометрии проходческих щитов

Яцкевич В.В., Одинцова М. А.

Белорусский национальный технический университет

Геометрические размеры мобильных машин являются определяющим фактором для устойчивости движения и поворота на криволинейных траекториях. Задача их соотношения сводится к поиску разумного компромисса, так как большая продольная база способствует устойчивости прямолинейного движения, но препятствует повороту и наоборот. В теории гусеничных машин в качестве критерия поворачиваемости используется

отношение их продольной базы к ширине колеи. Его численное значение находится в пределах 1,2...1,3 в зависимости от тягового класса трактора.

В отличие от мобильных машин, которые передвигаются по плоской поверхности, проходческие щиты перемещаются по пространственной траектории, заданной проектной осью разрабатываемого тоннеля с глубиной заложения от 4 до 40 и более метров с продольным уклоном и закруглениями.

Точность отклонения траектории движения щита от заданного направления в плане и профиле составляет ± 10 мм. Требования к управлению направленным движением щита сводятся к систематическому контролю его фактического положения относительно проектной оси тоннеля. Наиболее сложный случай соответствует проходке тоннеля в неустойчивых породах.

Щитом управляют путем смещения равнодействующей усилий щитовых домкратов относительно его вертикальной и горизонтальных осей в поперечном сечении. Наиболее важным фактором является отношение длины щита к его диаметру, которое принято считать коэффициентом маневренности. По этому показателю щиты делятся на две группы для возведения тоннелей со сборной обделкой или же монолитно-прессованной.

Во втором случае маневренность щита ниже вследствие защемления его хвостовой части при прессовании бетонной смеси. При этом точка поворота щита расположена на его оси в плоскости торца крепи.

Для современных конструкций щитов коэффициент маневренности составляет 1,46...0,6 для первой группы щитов и 1,6...0,8 для второй с общей тенденцией к снижению при увеличении диаметра щита от 2,1 до 9,5 м по линейной зависимости.

УДК 744. 621

Развитие пространственного воображения студентов в процессе обучения инженерной графике

Царук Е.И.

Белорусский национальный технический университет

Для обеспечения высокого уровня подготовки инженерных кадров необходимо постоянное повышение качества графической подготовки студентов. При этом большое внимание должно уделяться разработке технологии изучения графических дисциплин, под которой мы понимаем отрасль педагогической науки высшей школы, определяющей цели, задачи и содержание графических дисциплин как учебных предметов, исследующей процессы их преподавания на основе разработанных принципов, методов, средств и форм организации обучения, обеспечивающей необходи-