

УДК621.9

А.А. Пермяков, д-р техн. наук, М.Г. Ищенко, Д.К. Шепелев, Харьков, Украина

КОМПОНОВКИ МОБИЛЬНЫХ СТАНКОВ ДЛЯ РЕМОНТА НЕДЕМОНТИРУЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ТУРБОАГРЕГАТОВ

У статті розглянуті питання компонентики портативних мобільних верстатів агрегатно-модульної конструкції використовуваних для механічної обробки відновлених і присаднувальних поверхонь великогабаритних деталей і вузлів турбоагрегатів, що не демонтуються.

Ключові слова: верстат, обробка деталей, що не демонтуються

В статье рассмотрены вопросы компонентики портативных мобильных станков агрегатно-модульной конструкции используемых для механической обработки восстановленных и присоединительных поверхностей недемонтируемых крупногабаритных деталей и узлов турбоагрегатов.

Ключевые слова: станок, обработка недемонтируемых деталей

In the article the questions of componots of portable mobile machine-tools of unit-building construction are considered used for tooling of the recovered and joining surfaces of the undismantled details and knots of turbines.

Keywords: machine-tool, tooling of the undismantled details

Актуальной производственной задачей завода «Турбоатом» является ремонт деталей и узлов эксплуатируемых в Украине и за рубежом турбоагрегатов. Нецелесообразность, а иногда и техническая невозможность демонтажа крупногабаритных деталей делает невозможным их текущий ремонт в условиях завода. В этом случае эффективным и единственно возможным является использование мобильного портативного технологического оборудования для механической обработки восстановленных и присоединительных поверхностей недемонтируемых крупногабаритных деталей и узлов турбоагрегатов.

Агрегатно-модульный принцип разработки и производства металлорежущих станков, применяемый в настоящее время, основан на использовании унифицированных или нормализованных функционально и конструктивно законченных узлов и механизмов (модулей), выпускаемых либо станкостроительными фирмами (ограничено для своих моделей станков), либо производимых специализированными фирмами, выпускающими достаточно широкий ряд различных узлов и механизмов для различных типоразмеров станков. К технологическому металлорежущему оборудованию, создаваемому на основе принципа агрегатирования, в полной мере применимо определение "уникальное оборудование", поскольку практически каждая такая станочная система не имеет полных аналогов. Многолетняя практика создания и эксплуатации станков агрегатно-

модульной структуры постоянно указывает на то, что правильный выбор и рациональное построение компоновки оказывает большое влияние на их качество.

Во многих случаях создания специальных и универсальных станков это влияние оказывается решающим. Влияние компоновки на качество станка проявляется по двум направлениям. Во-первых, через структуру, правильный выбор которой обеспечивает необходимую универсальность или специализацию и соответствие ряду технологических и других требований. Во-вторых, через выбор рациональных конструкторских исполнений, размерных пропорций и расположения узлов в пространстве, чем обеспечиваются высокие технико-экономические показатели качества.

Значительным вкладом в развитие теории компоновки металлорежущих станков является работа Ю.Д. Врагова [1]. Он предложил представлять компоновку станка как структуру блоков: одного стационарного и нескольких подвижных, разделенных линейными или круговыми направляющими. Понятие о блочной структуре станка и способах сопряжения блоков позволяет обозначать любую компоновку с помощью структурных формул. Для описания пространственной компоновки и возможности использования математического аппарата в структурных формулах используют систему обозначений осей координат, отвечающую рекомендациям ИСО. Структурная формула компоновки – это определенная последовательность символов, обозначающих блоки компоновки, раскрывающая координатную принадлежность и способ сопряжения блоков. Примеры структурных формул компоновок станков [1] приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Примеры структурных формул компоновок станков

| Станок | Структурная формула | Пояснения |
|------------------------------------|-------------------------------|--|
| Вертикальный косольно-фрезерный | $XYZO \hat{C}_v$ | X – стол, Y – салазки, Z – консоль, O – станина, \hat{C}_v – вертикальный шпиндель |
| Токарный | $COZxbWd$ | C – шпиндель, O – станина, Z – продольный суппорт, X – поперечные салазки, b – поворотные салазки, W – задняя бабка, d – поворотная резцедержавка |
| Зубодолбежный | $D_v uOX \cdot C / \hat{Z}_v$ | D_v – поворотный стол, u – движение врезания, O – станина, X – горизонтальное перемещение (наладочное) шпиндельной головки, C / \hat{Z}_v – штоссель с вращательным и поступательным движением |

Структурные формулы могут иметь различные степени уточнения. Предложенный способ обозначения компоновок станков структурными формулами и предложенный на их основе метод структурного анализа позволил Ю.Д.Врагову досконально рассмотреть особенности и принципы построения компоновок многооперационных станков.

Очевидно данный подход возможно применить для структурного анализа и синтеза компоновок металлорежущего оборудования для ремонта недемонтируемых крупногабаритных деталей и узлов турбоагрегатов. Особенностью таких станков является мобильность или возможность их использования по месту службы ремонтируемой машины, а также то, что роль стационарного блока (станины) станка может выполнить сама ремонтируемая деталь.

Анализ типажа и технико-технологических характеристик современных силовых агрегатов позволяет сделать вывод как о многообразии выбора унифицированной элементной базы для создания станков и систем агрегатно-модульной конструкции, так и о перспективности данного технологического оборудования.

Ниже приведены примеры реализованных на заводе «Турбоатом» компоновок мобильного портативного технологического оборудования для механической обработки восстановленных и присоединительных поверхностей недемонтируемых крупногабаритных деталей и узлов турбоагрегатов.

На рис. 1 приведена компоновка портативного расточного станка для совместной обработки 9 осевых отверстий с $\varnothing 128$ мм до $\varnothing 144H7$ мм во фланцевом соединении вала генератора и вала турбины гидроагрегата Среднеднепровской ГЭС. В состав изделия входят: машина расточная; машина пневматическая (привод); подставка для установки машин; детали крепежа подставки, машин и наладки приспособления; комплект запасных деталей.

На рис. 2 показана компоновка портативного сверлильного станка для обработки отверстий $\varnothing 30H7$ в цилиндре и корпусе рабочего колеса ЛАРДЖИ ГЭС (Индия).

На рис. 3 приведен пример реализованной компоновки мобильного портативного станка для фрезерования паза под уплотнительный шнур в нижнем кольце направляющего аппарата гидротурбины Кременчугской ГЭС. Мобильный станок состоит из опоры, фрезерной головки, включающей в себя устройство вертикальной подачи, механизма горизонтальной подачи и привода горизонтальной подачи. Перед обработкой станок опорой поз. 1 устанавливается центрирующими выступами в отверстия $\varnothing 280A$, центрируется относительно оси фрезеруемого паза, размеченной на нижнем кольце направляющего аппарата и закрепляется.

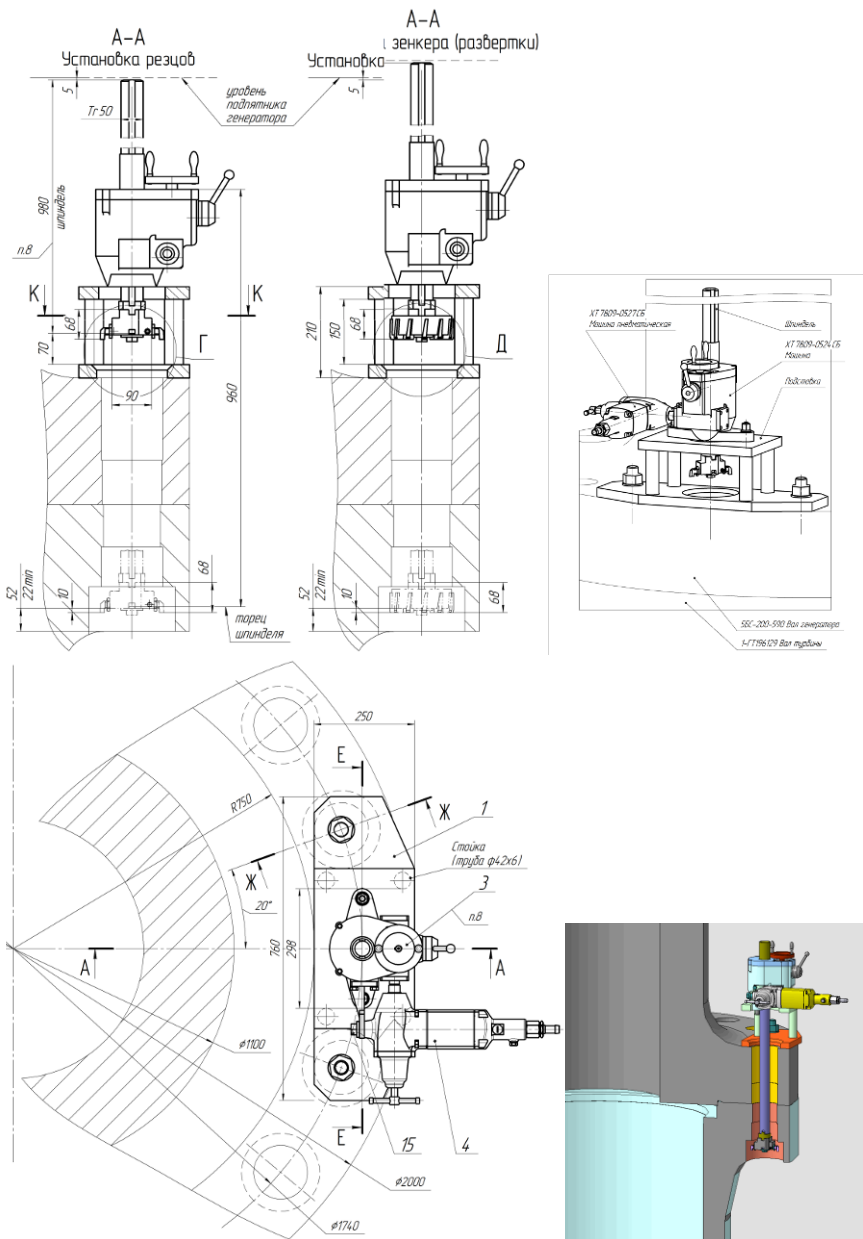


Рисунок 1 – Компонка OZC мобильного портативного расточного станка

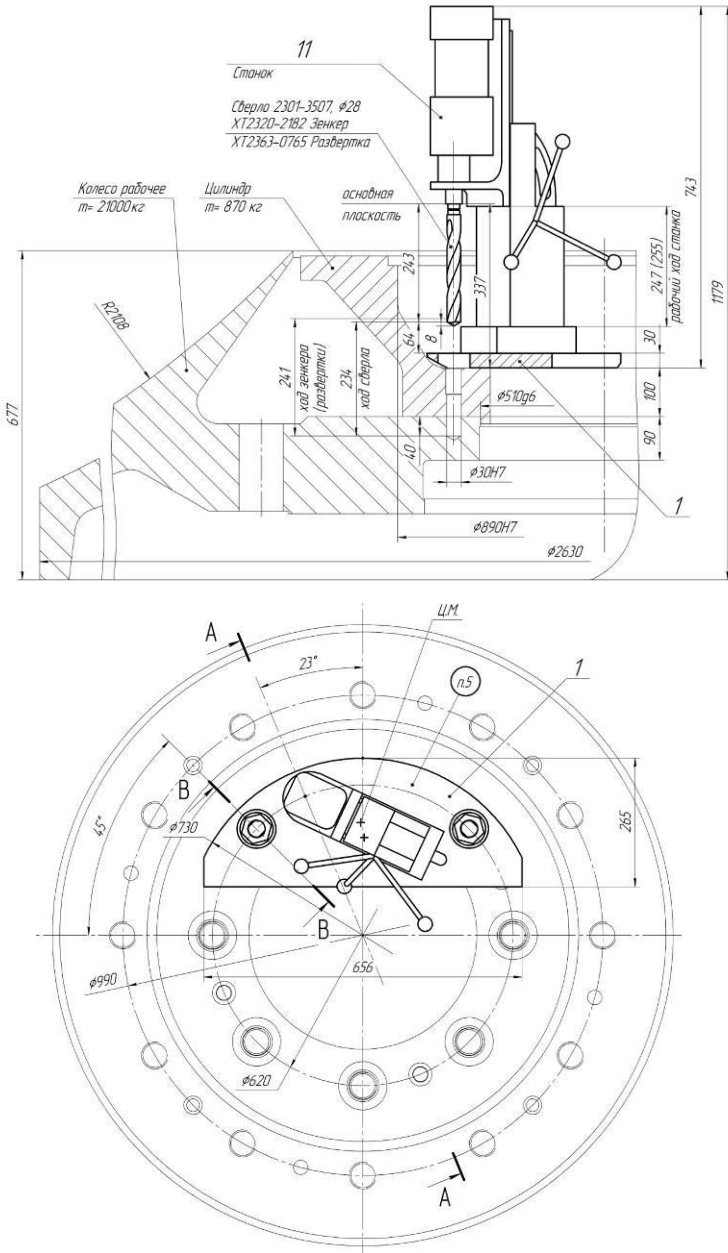


Рисунок 2 – Компонетка OZC мобильного сверлильного станка

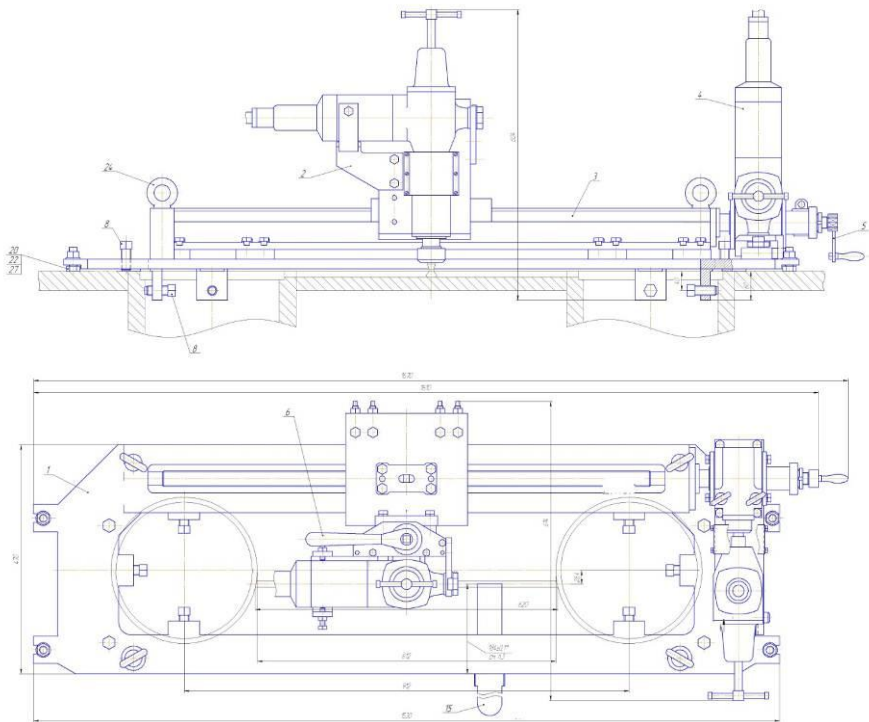


Рисунок 3 – Компоновка **OXZCv** мобильного портативного фрезерного станка

Выводы: Актуальной остается задача систематизации компоновок мобильного портативного технологического оборудования, создаваемого по агрегатно-модульному принципу, с целью типизации компоновочных схем и унификации конструкций станков для механической обработки недемонтируемых крупногабаритных деталей и узлов турбоагрегатов.

Список используемых источников: 1. Врагов Ю.Д. Анализ компоновок металлорежущих станков: (Основы компонентики) – М.:Машиностроение, 1978. – 208 с.

Bibliography (transliterated): 1. Vragov J.D. Analysis of componots of metal-cutting machine tools : (Bases of componetics) – М.: Mashinostroenie, 1978. – 208 s.