

Опыт использования контроллеров фирмы Unitronics в металлорежущих станках

Техносервис

А.Г. Васильев

Фирма Unitronics уже давно представлена на отечественном рынке. Фирма развивающаяся и, как все развивающиеся фирмы, она проводит очень дружественную политику в отношении своих клиентов, что выражается во внимательном к ним отношении и удовлетворении их запросов.

Из продукции Unitronics наиболее известны программно-логические контроллеры (далее, PLC) моделей V-90, V-120, V-230. Но список этими моделями, конечно, не ограничивается. Основной областью использования этих PLC являются системы управления различными процессами такими как:

- кондиционирования воздуха (климат-контроль), как в помещениях, предназначенных для пребывания людей, так и в специальных помещениях, предназначенных для различных биологических объектов.
- системы обмена данными в сетях GSM/GPRS.
- управления и диспетчеризации.
- системы автоматизации зданий.
- многое другое.

Иными словами диапазон применения этих PLC очень широк и это обстоятельство предопределило то, что структура этих PLC и исполнение позволяют их использование в широком диапазоне климатических факторов, в системах, разнесенных в пространстве и по различным помещениям. Поскольку работа PLC в этой области обеспечивает жизненно-необходимые условия для биологических объектов, то эти контроллеры отличает высокая надежность и наличие развитого сервисного обеспечения, обеспечивающего быстрое восстановление работоспособности, т.е. живучесть. Кроме того, рассматриваемые в настоящей статье PLC, существенно дешевле таких известных в России брендов, как Siemens, Bosch и т.д., что имеет большое значение в период развивающегося финансового кризиса.

Благодаря приведенным выше характеристикам, контроллеры фирмы Unitronics попали в поле зрения фирмы ООО «Техносервис» (Санкт-Петербург) (далее, фирма), занимающейся модернизацией металлообрабатывающего оборудования (www.tehnoservis.wmsite.ru).

Первый опыт использования PLC фирма получила в 2004 году при модернизации и капитальном ремонте токарно-карусельного станка 1512, находящегося в эксплуатации на ОАО «Петербургский трамвайно-механический завод» (см. Фото 1).

Технические данные станка (все приводимые здесь и далее паспортные данные взяты из каталога «Станки металлорежущие» (ООО Рубикон).



Фото 1

Станки предназначены для производительной черновой и чистовой обработки различных заготовок из чёрных и цветных металлов. На станках можно производить:

- Обтачивание и растачивание цилиндрических и конических поверхностей,
- Протачивание торцовых поверхностей, в том числе и с постоянной скоростью резания,
- Прорезку канавок и отрезку,
- Сверление, зенкерование и развёртывание центральных отверстий

Технические данные станка 1512

| | | |
|---|--------|----------------|
| Максимальный диаметр обрабатываемой детали | мм | 1250 |
| Максимальная высота обрабатываемой детали | мм | 1000 |
| Наибольшая масса обрабатываемой заготовки | кг | 6000 |
| Диаметр планшайбы | мм | 1120 |
| Диапазон частот вращения планшайбы | об/мин | 1.25–250 |
| Диапазон рабочих подач | мм/об | 0.02–10 |
| Мощность двигателя главного привода | кВт | 30 |
| Нарезание резьб и обработка конических поверхностей | | По заказу |
| Обработка криволинейных поверхностей по копиру | | По заказу |
| Самоцентрирующая планшайба | | По заказу |
| Устройство подачи СОЖ | | По заказу |
| Габариты (LxВxH) | мм | 2920x2705x4100 |
| Масса станка | кг | 14800 |

Первый опыт использования PLC фирма получила в 2004 году при модернизации и капитальном ремонте токарно-

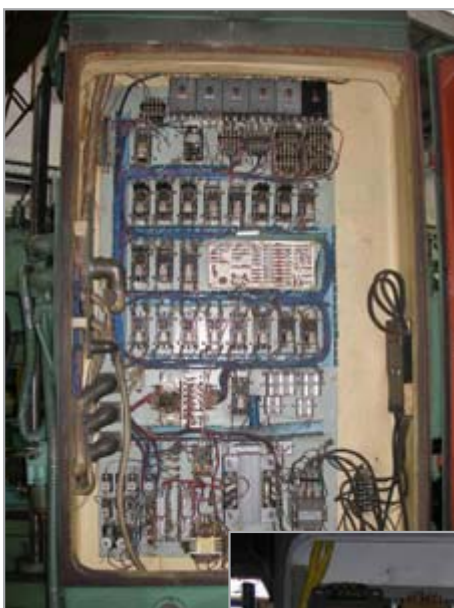


Фото 2



Фото 3

карусельного станка 1512, находящегося в эксплуатации на ОАО «Петербургский трамвайно-механический завод» (см. Фото 1).

Технические данные станка (все приводимые здесь и далее паспортные данные взяты из каталога «Станки металлорежущие» (ООО Рубикон).

Из электрошкафа станка, где не было даже сантиметра свободного места (см. фото 2), вся аппаратура была удалена и вместо нее был установлен PLC V-230 с линейкой входов – выходов и необходимая низковольтная аппаратура. Половина шкафа осталась свободной (см. фото 3).

На фото видно, что шкаф почти пустой, а значит и ломаться нечему. Все характеристики станка после модернизации соответствуют паспортным требованиям нового станка, добавлены новые функции, при желании заказчика можно очень быстро добавить или убрать необходимые ему функции. В течение гарантийного срока не было ни одного отказа.

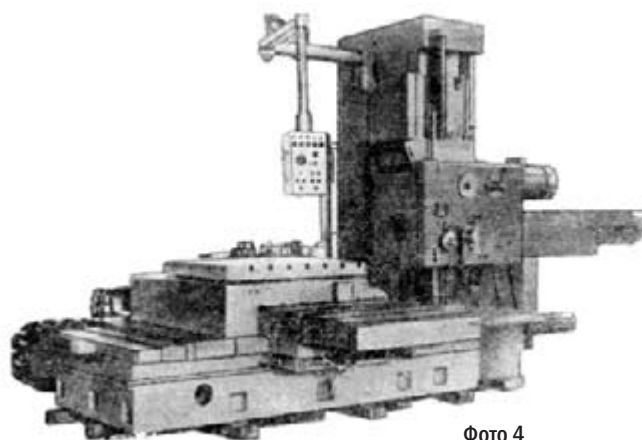


Фото 4

Список состава документации передаваемого с токарно-карусельным станком модели 1512-М:

1. Схемы электрические принципиальные (17 листов)
2. Спецификация к электрическим принципиальным схемам (2 листа)
3. Схемы электрические внешних соединений и расположение электрооборудования на станке (8 листов)
4. Набор фотографий с расположением электрооборудования на станке и его маркировкой в соответствии с электрическими принципиальными схемами. (9 листов)
5. Перечень сообщений на дисплее контроллера.
6. Документация на покупные изделия.
7. Компакт диск с документацией на PLC V-230.
8. Дискета с программой работы электроавтоматики PLC V-230.

Далее PLC был использован при модернизации расточного станка модели 2A620Ф11 на «Петрозаводскбуммаш» (см. фото 4).

| Наименование параметров | 2А620Ф11 |
|--|----------------------------|
| Поворотный стол | |
| - размеры рабочей поверхности (мм) | 1120 x 1250 (1250 x 1250)* |
| - грузоподъемность стола (кг) | 4000 |
| Расточный шпиндель | |
| - диаметр (мм) | 90 |
| - конус шпинделя | ISO 45; 40* |
| Диаметр планшайбы (мм) | 630 |
| Наибольшие перемещения (мм) | |
| - стола поперечно, X | 1250 |
| - бабки вертикально, Y | 1000 |
| - стола продольно, Z | 1000 |
| - шпинделя, W | 710 |
| - стола поворот, В (град.) | неограниченно |
| - суппорта планшайбы, U | 160 |
| Скорость вращения (об./мин.) | |
| - шпинделя | 10 - 1600 |
| - планшайбы | 6.3 - 160 |
| Пределы рабочих подач (мм/мин.) | |
| X, Y, Z | 1,25 - 1250 |
| W | 2 - 2000 |
| U | 0,8 - 800 |
| Мощность главного привода, не менее (кВт) | 11 |
| Габаритные размеры (мм) | |
| - длина | 7600 |
| - ширина | 3730 |
| - высота | 3220 |
| Масса (кг) | 17000 |

* - по заказу

Привожу состав переданной документации:

Опись переданной документации на станок 2А620.

1. Комплект принципиальных схем.
2. Спецификация к принципиальным схемам.
3. Комплект принципиальных схем станка до модернизации.
4. Паспорта на покупные изделия.
5. Листинг программы PLC.
6. Спецификация переменных программы PLC.
7. Дискета с программой PLC.
8. Программное обеспечение PLC.
9. Схема электрических соединений узлов станка.
10. Руководство оператора.

Все характеристики станка соответствуют паспортным требованиям нового станка.

Предназначен для обработки тяжелых корпусных деталей с обработкой отверстий с точным расположением осей, размеры между которыми заданы в прямоугольной системе координат.

Технические характеристики станка:

Наибольший диаметр растачивания, мм - 220

Наибольшее перемещение, мм, не менее:

X 6000,3
Y 3000,2
Z 1809
W 1004

Пределы частот вращения шпинделя 1-510 об/мин

Мощность двигателя главного привода 55 кВт

Габаритные размеры станка
длина, высота, ширина (мм) 11350_11280_7800

Масса станка с выносным оборудованием 152 000

Фото 6



Фото 7



Фото 8



Фото 5

PLC был использован и при модернизации расточного станка модели 2Б660 на Обуховском заводе (см. фото 5, 6, 7, 8).

При модернизации станка было принято решение не использовать ЧПУ, т.к. линейные движения этого массивного станка осуществляются по зубчатым рейкам и трапецидальным винтам

(кинематика имеет большие люфты), а от замены винтов на шарико-винтовые пары и установки безлюфтовых редукторов заказчик отказался. Решили обойтись двумя связанными по RS-485 PLC в паре с цифровой индикацией. В последствии поставили третий контроллер на автономный поворотный стол, там тоже организовали режим преднабора по двум координатам. Все характеристики станка после модернизации соответствуют паспортным требованиям нового станка.

Далее PLC был использован при модернизации тяжелого токарного станка модели 1682A-M (см. фото 9, 10)

Предназначен для обдирочных и чистовых токарных работ, обточки конусов

Техническая характеристика

| | |
|--|------------|
| Диаметр обточки над станиной, мм | 3 200 |
| Высота центров, мм | 1 640 |
| Диаметр обточки над суппортом, мм | 2 500 |
| Наибольшее расстояние между центрами, мм | 14 000 |
| Наибольший вес обрабатываемого изделия, тн | 170 |
| Пределы чисел оборотов шпинделя, об/мин: | |
| регулировка бесступенчатая | 2,5-50 |
| первая механическая ступень | 1,25-5 |
| вторая механическая ступень | 5-20 |
| третья механическая ступень | 20-80 |
| Наибольший крутящий момент на шпинделе при 1,92 об/мин, кгм | 76 000 |
| Мощность главного электродвигателя, кВт | 200 |
| Пределы продольных подач суппорта, мм/об: | |
| на первой скорости шпинделя | 0,31-40 |
| на второй скорости шпинделя | 0,1-31,5 |
| на третьей скорости шпинделя | 0,1-8 |
| Поперечные подачи суппорта в два раза меньше продольный | |
| Верхние подачи суппорта в четыре раза меньше продольный | |
| Количество суппортов | |
| передних | 2 |
| задних | 1 |
| Наибольшие размеры державки резца (ширина x высота), мм | 100 x 100 |
| Наибольший ход верхних продольных салазок, мм | 1 090 |
| Пределы конусностей при наружной обточке за счет сложения продольных подач, мм | 0,001-0,15 |
| Скорость ускоренного перемещения суппорта, м/мин | 2,3 |
| Скорость перемещения задней бабки, м/мин | 2,6 |
| Наибольшее выдвигание пиноли, мм | 400 |
| Скорость установочного поворота планшайбы задней бабки, об/мин | 6 |
| Габариты станка, мм: | |
| длина | 26 760 |
| ширина | 5 430 |
| высота над полом цеха | 4 300 |
| Вес станка (с электрооборудованием), тн | 350 |



Фото 9



Фото 10

Эта фотография сделана во время разборки станка в Екатеринбурге перед перевозкой на Ижорский завод. Станок имеет три автономных суппорта (каждый со своим электрошкафом), в каждом шкафу PLC UNITRONICS. Все три суппорта и основной шкаф управления (тоже кстати с контроллером UNITRONICS) связаны между собой. Это позволяет управлять планшайбой станка с любого из суппортов, что немаловажно при такой длине и высоте станка...

Суппорта оснащены комплектными электроприводами переменного тока типа НА с моторами 48 Nm, главный привод (планшайба) типа ЭПУ Чебоксарского завода с мотором постоянного тока мощностью 220 кВт. Особенностью станка является развитая система защиты от «челове-



Фото 11



Фото 12

ческого фактора», обеспечивающая защиту оборудования от ошибочных действий оператора.

(Эта фраза, кстати, ко всем станкам относится)

Состав документации:

1. Инструкция по эксплуатации1 альбом.
2. Схемы электрические принципиальные.....1 альбом.
3. Программа PLC (дискета)..... 1 штука.
4. Паспорта на покупные изделия.

На основе PLC была разработана, изготовлена и отлажена система для управления оборудованием, предназначенным для специальных экспериментов над образцами материалов в ЦНИИМ (см. фото 11,12).

В силу скоротечности процессов происходящих с исследуемым образцом, оператор не в силах уследить за показаниями датчиков и обеспечить управление. Решено было освободить оператора от этой работы. PLC фирмы UNITRONICS обеспечили управление и этим скоротечным процессом. А все данные полученные в процессе эксперимента записываются системой регистрации PowerGraph с помощью скоростного модуля АЦП USB3000 в PC и оператор в спокойной обстановке может проанализировать результаты эксперимента.



Фото 13



Фото 14

Модернизация токарно-карусельного станка модели DKZ-2500 на заводе «Арсенал» (см. фото 13, 14).

При модернизации оснащен PLC V-120, приводом переменного тока KEV COMBIVERT с мотором мощностью 55 кВт.

Состав документации:

1. Схемы электрические принципиальные.....1 альбом.
2. Описание и инструкция по эксплуатации1 альбом.
3. Программа PLC (дискета)..... 1 штука.
4. Паспорта на покупные изделия.

Все характеристики станка после модернизации соответствуют паспортным требованиям нового станка.

Токарно-карусельный станок модели 1525

Невский завод



Фото 15

Станки предназначены для производительной черновой и чистовой обработки различных заготовок из чёрных и цветных металлов.

На станках можно производить:

- Обтачивание и растачивание цилиндрических и конических поверхностей,
- Протачивание торцовых поверхностей, в том числе и с постоянной скоростью резания,
- Прорезку канавок и отрезку,
- Сверление, зенкерование и развёртывание центральных отверстий

Технические данные станка 1525

| | | |
|--|--------|----------------|
| Максимальный диаметр обрабатываемой детали | мм | 2500 |
| Максимальная высота обрабатываемой детали | мм | 1600 |
| Наибольшая масса обрабатываемой заготовки | кг | 16000 |
| Диаметр планшайбы | мм | 2250 |
| Диапазон частот вращения планшайбы | об/мин | 1.6-80 |
| Диапазон рабочих подач | мм/об | 0.04-16 |
| Мощность двигателя главного привода | кВт | 40 |
| Габариты (LxВxH) | мм | 5070x6340x5100 |
| Масса станка | кг | 35500 |



Фото 16

Фото 17

Фото 18

При модернизации использован UNITRONICS V-230

На вынесенном дисплее отображаются ошибки или действия станка в настоящий момент.

Это дает возможность оператору корректировать свои действия и обслуживающему персоналу быстро определиться с неисправностью.

Модернизация токарно-карусельного станка модели 1532 (см. Фото 19, 20) на «Невском заводе».

Технические данные станка 1532

| | | |
|--|--------|----------------|
| Максимальный диаметр обрабатываемой детали | мм | 3200 |
| Максимальная высота обрабатываемой детали | мм | 1600 |
| Наибольшая масса обрабатываемой заготовки | кг | 16000 |
| Диаметр планшайбы | мм | 2800 |
| Диапазон частот вращения планшайбы | об/мин | 1.25–63 |
| Диапазон рабочих подач | мм/об | 0.04–16 |
| Мощность двигателя главного привода | кВт | 55 |
| Нарезание резьб и обработка конических поверхностей | | По заказу |
| Обработка криволинейных поверхностей по копиру | | По заказу |
| Боковой суппорт | | По заказу |
| Вертикальный суппорт с 5-позиционной револьверной головкой вместо расточного | | По заказу |
| Габариты (LxВxH) | мм | 5490x6540x5100 |
| Масса станка | кг | 43000 |



Фото 19



Фото 20

Unitronics_Success_Metal-cutting_Tehnoservis_ru_0111.pdf

KLINKMANN

www.klinkmann.ru

Санкт-Петербург

тел. +7 812 327 3752
klinkmann@klinkmann.spb.ru

Самара

тел. +7 846 273 95 85
samara@klinkmann.spb.ru

Москва

тел. +7 495 641 1616
moscow@klinkmann.spb.ru

Київ

тел. +38 044 495 33 40
klinkmann@klinkmann.kiev.ua

Екатеринбург

тел. +7 343 376 53 93
yekaterinburg@klinkmann.spb.ru

Минск

тел. +375 17 2000 876
minsk@klinkmann.com

Helsinki

puh. +358 9 540 4940
automation@klinkmann.fi

Rīga

tel. +371 6738 1617
klinkmann@klinkmann.lv

Vilnius

tel. +370 5 215 1646
post@klinkmann.lt

Tallinn

tel. +372 668 4500
klinkmann.est@klinkmann.ee