

УВМ «Электроника К-200» в цехе №20 ПЗР и в СКБ ВТ. Воспоминания

Савинов В.Б.
Псков. СКБ ВТ

21 декабря 2011

Приведённые ниже воспоминания первоначально были написаны в результате участия в подготовке материалов для книги «Прыжок кита» Марка Петровича Гальперина о разработке, производстве и внедрении БИУС «Узел».

Введение

В 20-м цехе Псковского завода радиодеталей (ПЗРД или ПЗР) я работал с 15 июля 1975 года по 18 ноября 1978 года, занимал должности инженера-настройщика, мастера участка настройки, старшего мастера участков монтажа и настройки блоков / систем. Двадцатый цех занимался производством вычислительной техники и просуществовал на ПЗР до 2005 года, хотя пора «расцвета» производства средств вычислительной техники приходится на период примерно с 1973 по 1995 годы. Далее цех производил изделия, не имеющие отношения к СВТ.

Будучи инженером настройщиком около 2-х лет (затем работал мастером участка настройки), я настраивал и сдавал ОТК и ПЗ следующие устройства:

- практически все логические платы изделий "Узел" и "К-200" за исключением плат блоков БПП, БОП, поскольку эти платы настраивали регулировщики, которые специализировались на настройке этих особых блоков

- блоки "Узла":

БА - блок арифметики

БНО - блок неарифметических операций

БК - блок контроля

БС – блок согласования

БСДП - блок согласования дополнительной памяти

ПДУ - блок "программно-дешифрирующее устройство"

БРВЫХ - блок релейных выходов

БУЦСС - блок управления цифровой следящей системой

БЦВХ - блок цифровых входов

БТВ - блок точного времени

БД - блок документирования (управления телеграфным аппаратом)

БСП - блок связи с пультами

БУВВ - блок управления вводом-выводом

БКнЦСС - блок каналов ЦСС

БКмПК - блок коммутации и преобразования кодов

БдВЫХ - блок десятичных выходов

- блоки УВК "Электроники К-200":

БА - блок арифметики

БНО - блок неарифметических операций

БС - блок согласования

платы БУВВ (блок ввода-вывода)

БК - блок контроля

БУТА - блок управления телеграфным аппаратом

БУПМ - блок управления печатающей машинкой "Консул-254" (ЧСССР)

БУНМЛ - блок управления накопителем на магнитной ленте ZMB (ГДР)

ПНК-11ДП - преобразователь "напряжение-код"

Настраивал также разные экзотические платы ввода-вывода и управления, названия которых не помню, т.к. они не входили в базовый комплекс: центральный корпус машины «К-200» + рама УВВ + рама УДП (устройств дополнительной памяти), настраивал и ремонтировал стендовое оборудование.

Я не успел перейти на заключительную настройку комплексов «К-200» и «Узла», как это было принято в цехе по мере накопления опыта у настройщиков. Это обусловлено тем, что на 3-й год работы в цехе я был назначен сначала мастером участка настройки, а потом старшим мастером этажа, где располагались: участок настройки, участок монтажа баллонных плат, участок монтажа блоков и комплексов, слесарный участок, где производилась упаковка изделий.

В ноябре 1978 года я перевелся на работу в СКБ ВТ. Первые 2-3 года по специальному указанию заместителя генерального директора ПЗР по вычислительной технике Гинтера А.В. занимался модернизациями комплексов на базе УВМ "Электроника К-200". Настроил изготовленную в 20-м цехе для этого машину (основной корпус), стойки УВВ и УДП с периферийными блоками, в том числе, ряд новых для меня блоков, например: блок управления ФСУ, блок управления видеотерминалом (дисплеем) "Видеотон-340", БУНМД - блок управления накопителем на магнитных дисках. Разработал и настроил ряд различных устройств сопряжения с внешним оборудованием. Позднее я работал в должности начальника бюро математического обеспечения СКБ ВТ (затем сектора ПО).

Мне посчастливилось непосредственно прикоснуться к таким «эпохальным» изделиям вычислительной техники, как БИУС "Узел" и УВМ «Электроника К-200», поскольку начало моей трудовой деятельности пришлось на середину 1975 года. А это было время максимального числа заказов по «К-200» и "Узлу", которое продолжалось ещё 3-4 года, не более. Производство «К-200» было фактически свернуто в 1979 году, а спустя год-два перестали выпускать «Узел». Цех к тому времени уже выпускал новые по тем временам ЭВМ «Электроника НЦ-2», «Электроника 5Э37», а также другие изделия. В 80-х годах также несколько лет подряд 20-й цех производил работы по модернизации БИУС «Узел" и изготовлению ЗИП.

Мой коллега по 20-му цеху Олег Стрижков как-то написал в своих воспоминаниях: "...только сейчас, по прошествии почти 40 лет, я осознал масштабность решаемых в нашем цехе задач и выполняемых работ, значение их для страны и судеб моих талантливых коллег..."

И он в целом прав. Мы были совсем молодыми ребятами примерно 25-ти лет (за исключением нескольких ребят, что были постарше нас), и нам трудно было в той обстановке отсутствия какой-либо существенной информации осознать важность работы, которую нам поручили. А ещё временами нас собирали на беседу с представителем 1-го отдела, который с очень серьёзным видом говорил нам об «официальной» легенде, которой мы должны придерживаться, если где-то дома, среди друзей и родственников хоть что-то придётся рассказать, чем мы занимаемся на работе.

В эту легенду входило производство бытовых телевизоров и что-то подобное им. Не дай бог упомянуть про «оборонку». В результате большинство из нас, как мне кажется и поныне, не были «отягощены» особо высокими материями, оставляя все это начальникам.

Псков. Я на заводе радиодеталей

Распределение после окончания ЛЭТИ весной 1975 года я получил в г. Фрязино, в институт радиотехники и электроники АН (НИИРЭ АН), однако Подмосковье не пожелали принять молодого радиоинженера с красным дипломом, потому что он имел неосторожность летом 1974 года жениться (уже после распределения). Штамп в паспорте московские кадровики превращали для меня в опущенный шлагбаум по причине невозможности прописки. В результате нескольких часов, проведенных на площадке широкой лестницы Министерства электронной промышленности, я получил перераспределение в Псков и номер телефона Лидии Григорьевны Камкиной, заместителя Генерального директора Псковского завода радиодеталей по быту. Так 15 июля 1975 года я оказался у дверей отдела кадров ПЗРД. Оказалось, что мне были вполне рады, по крайней мере, обаятельный человек, которого звали Пётр Степанович Унучкевич, начальник отдела кадров, вскоре выдал мне направление в заводское общежитие и кому-то из совета молодых специалистов поручил провести со мной и ещё парочкой таких же соискателей работы экскурсию по заводу.



Центральная проходная Псковского радиозавода. Начало 70-х годов.

Когда мы уже устали ходить по производственным цехам, в которых у автоматов, производящих керамические конденсаторы разных типов (я узнавал эти КТ, КД, КПК и т.п.), резисторов и резисторных сборок, галетных переключателей, суетились сотни девушек и женщин в белых халатах, экскурсовод завела нас, как потом я узнал, в 20-й цех.

Двадцатый цех меня сразу поразил кардинальными отличиями от конденсаторных цехов. Здесь не было стойкого запаха смеси керамической пыли, каких-то компаундов и ещё бог знает чего, не было постоянного шума автоматов и станков. Да, шумела вентиляция, шумели дроссели ламп дневного света, но можно было спокойно разговаривать. А в огромном зале цеха меня сразу привлекли лица молодых ребят, сидевших за какими-то стендами или спокойно переходящих от одного рабочего стола к другому.



Заводская вывеска в 1983 году

Следует напомнить, что это было 15 июля, довольно жаркий, душный день. В цехе температура, несмотря на вентиляцию, была близка к 30 градусам. Но жара не показалась страшной, потому что мне показалось: я попал именно туда, где бы мне очень хотелось работать. Это был участок настройки вычислительных машин. Уж если мне не пришлось, подумал я, разрабатывать и производить по своей институтской специальности новейшие антенны, волноводы и магнетроны, то совсем не дурно заняться вычислительной техникой.

День 15 июля был замечателен тем, что это была середина месяца, когда настройщики вполне могли позволить себе не торопиться выполнять план, а по-свойски рассказать мне, что и как тут на участке делается. Вот, например, Володя Шадрунов, настраивает блок арифметики. А он тоже молодой специалист и работает в цехе всего третий месяц. Вот Маша Шипулина вставила в контактирующее устройство плату с гребёнкой контактов и принялась набирать на клавишах стенда какой-то тест. Вот она берёт миниатюрный паяльник и отпаивает проводок от контакта гибридной, залитой полупрозрачным компаундом, микросхемы на плате. Это было просто здорово! А что если бы я приехал в Псков в конце месяца? Может быть, я бы и не попал "случайно" в 20-й, или узнал бы о его существовании месяцы спустя, когда было бы уже поздно. Ведь именно так произошло со многими ребятами, с которыми я потом встречался на заводе и в СКБ ВТ.

Утром 16 июля нас привели в кабинет генерального директора Дыкмана И.Л. Очень энергичный полноватый человек небольшого роста пригласил нас присесть слева от длинного стола на стулья вдоль стены. Не помню, сколько нас было, потому что тот момент был очень волнительный. Мне не так часто приходилось до этого бывать в "высоких" кабинетах. Не помню, какие именно слова говорил Израиль Лазаревич, но он со всей своей настойчивостью и властью призывал нас согласиться начать работу на заводе мастерами в керамическом цехе. Не знаю, откуда взялась у меня смелость перед этим напористым директором, но я заявил, что очень хочу работать инженером-настройщиком в 20-м цехе. Вероятно, мне опять повезло, что, с одной стороны, у Дыкмана было с утра хорошее настроение, а с другой стороны, в 20-й цех в те дни на самом деле требовались инженеры-настройщики!

Хочу отметить, что всё время, пока я работал в 20-м цехе, я неоднократно убеждался, что И.Л. Дыкман почти досконально знал всё, что там творится, в том числе лично участвовал в решении кадровых вопросов. Также всегда значительную роль в этом играл его заместитель Арлен Валентинович Гинтер, отвечавший в целом за вычислительную технику на заводе.

На настройке УВК «Электроника К-200»

Начиная осваивать настройку плат и блоков "Электроники К-200" и "Узла", я поначалу слабо представлял себе, что это всё части больших систем. Производство "Узла" и "Электроники К-200" в цехе шло параллельно. Как потом мне стало известно, отдельные блоки в цехе начали производить в 1971, 1972 годах, поначалу отправляя их в Ленинград, в ЛКТБ. Но затем производство было полностью отлажено. Кроме сборочно-монтажного цеха №20, работал также механический цех №21, специализировавшийся на изготовлении корпусов приборов, рам и столов, прочего «железа», печатные платы. Из ряда других заводских цехов поступали на сборку всевозможные мелкие детали.

Платы и блоки монтировались и поступали на настройку вперемешку (для «К-200» и «Узла»), и настройщику не было особой разницы, что настраивать. Только когда мастер участка настройки приносил платы или блоки, он говорил, что надо настроить сначала, а что можно отложить. Правда, существовали особые платы и блоки (БПП, БОП), которые всегда настраивали одни и те же регулировщики. Не то, чтобы эти блоки были сложнее остальных, просто разумная специализация всегда приносит пользу. Да, к тому же, при настройке этих блоков у ребят обычно физически не оставалось времени на что-то иное.

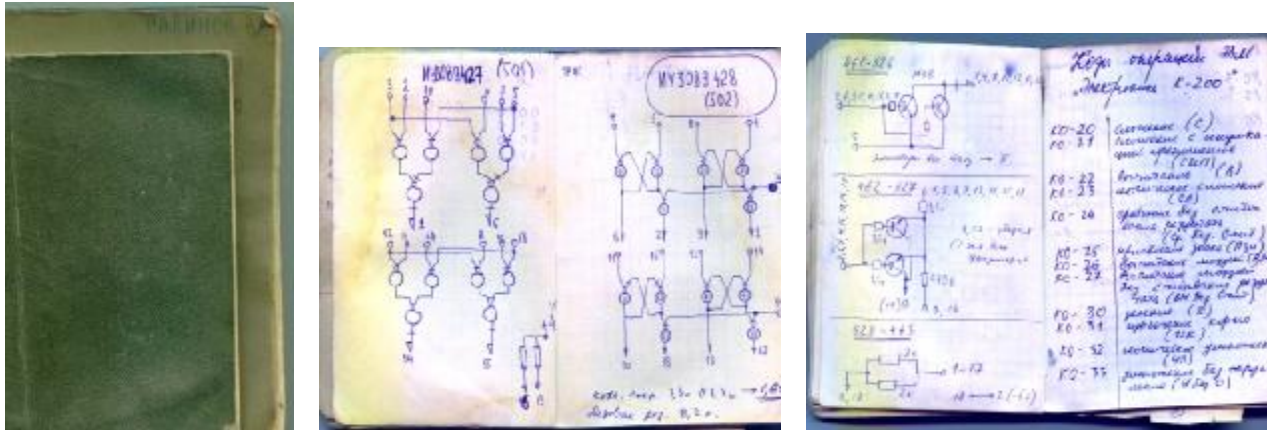
По-моему, интересная тема для воспоминаний - "элементы организации производства в 20-м цехе глазами инженера-настройщика, который впоследствии также поработал мастером и старшим мастером.

Практически каждый месяц в плане производства значился один "Узел" или "узловский" ЗИП, а также один базовый комплекс «Электроника «К-200». Где-то в неведомом мне на первых порах механических цехах изготавливались корпуса, рамы, металлоконструкции плат, блоков, мелкие штырьки и контакты, выполнялись гальванические покрытия, «травились» печатные платы; все это доставлялось в цеховые склады. Мастера участков, побывав в начале каждой утренней смены на планёрке в кабинете у начальника цеха Завьялова Н.А., возвращаются к себе на участки. Мастер монтажного участка даёт задание комплектовщице на своем складе скомплектовать нужные по графику блок (или плату, или блок питания), забирает из ОТК готовые проверенные блоки, относит на участок настройки, даёт задание вязальщику жгутов, получает на складе комплектацию, относит монтажнику блок или плату на рихтовку, и так далее... В общем, хороший мастер монтажного участка, например, такой, как Владимир Николаевич Милькевич, всю смену крутится, как белка в колесе, присаживаясь в перерывах за свой стол во главе линейки монтажных столов, чтобы заполнить таблицу, журналы, ведомости "незавершенки" и ещё массу учетных бумажек. И перед глазами все время план-график монтажа и рихтовки всего того, что делает участок: завтра утром предстоит доклад начальнику цеха Завьялову, где какой блок находится в данный момент, что сделано в срок, что смогли выдать пораньше, а что затянули. Почти такая же круговерть на участке настройки.

Мастер участка настройки Николай Здобнов (вскоре его перевели на должность в 1-й отдел) в мой первый день работы весьма коротко рассказал, что к чему, показал мне рабочее место, где я буду для начала настраивать логические платы, выдал нехитрый инструмент, главным из которого был, конечно, маленький 6-тивольтовый паяльник с тонким "жалом". Сколько-то дней ушло на обучение таким не очень сложным вещам, как установка платы в контактирующее устройство, умение правильно держать пинцет и легко отпаивать и припаивать проводки на плате, читать схемы и тестовую документацию, управляться со стендом настройки плат.

Требовалось также хорошо запомнить обозначения и десятичные номера весьма большого количества логических плат, умение находить нужные папки с тестами в цеховом архиве документации и так далее. Чуть больше времени ушло на то, чтобы сначала зарисовать себе в рабочий блокнот схемы всех логических модулей, а потом в процессе работы запомнить основные из них наизусть.

Вот пример «знаменитого» блокнота настройщика, который имелся у каждого в кармане его белого халата.



Работа со стендом настройки логических плат (аналогичный был для логических блоков) не представляла особой сложности. Несколько рядов клавиш позволяли набирать по документации очередную тест (строку тестовой комбинации), в результате чего на входы платы подавались высокие (+4 В) или низкие (0 В) логические уровни, а проверка состояний выходов выполнялась по светящимся или погашенным лампочкам. Поскольку маркировка клавиш и лампочек совпадает с обозначением контактов платы, то путь прохождения сигнала от стенда и в стенд был наглядно понятен.

Кроме потенциальных сигналов, можно было через стенд подать на включенные входы импульсные сигналы от генератора, а в некоторых тестах следовало подавать перепад уровней, быстро включая и выключая клавишу соответствующего входа. Естественно, что для контроля сигналов в процессе настройки «на полную катушку» использовался осциллограф. Помню, что в 70-е годы в цехе, в основном, применялись осциллографы типа С1-54, позднее они стали заменяться на С1-65, которые меньше по габаритам и позволяют лучше синхронизировать сигналы. Для «прозвонки» связей, измерения напряжения и сопротивления применяли тестеры. Чаще других применялся тестер ТЛ-4М. При «прозвонке» связей не всегда удобно было смотреть на шкалу тестера, поэтому почти каждый настройщик в свободное время сам мастерил какую-нибудь «игрушку», которая имела световой или звуковой индикатор наличия связи. «Прозвонка» со световой индикацией была обязательным приспособлением и у монтажников.

Существенных различий в настройке "узловских" плат и "машинных" плат (так называли платы для комплекса «К-200») в общем, не было. Это в первую очередь обусловлено тем, что эти две машины родственны между собой: «Электроника К-200» является по сути гражданской модификацией БИУС «Узел». Платы внешне различались не только по маркировке / гравировке на металлическом обрамлении.

Готовые блоки (после приемки ОТК) даже издали можно отличить по цвету цапон-лака, который наносился на контакты с припоем. "Узловский" цвет зелёный, а для «Электроники К-200» использовался лак красного (вишнёвого) цвета.

О том, что и как делается в цехе, больше всех мне рассказывал старший мастер этажа Балакирев Анатолий Петрович. Позднее он продвигал меня в мастера и рекомендовал потом на своё место старшего мастера. А ещё он был довольно веселый и оптимистичный человек, никогда не повышающий голоса и не использующий «крепкие выражения».

Вспоминаю о нем с благодарностью и с удовольствием здороваюсь, когда в настоящее время встречаю на улицах Пскова.

Если настройщик находил ошибки монтажника в плате или в блоке, то он чаще всего перепаивал провода, если это позволяло сделать связанный жгут из проводов типа МГТФ-0.03 или МГТФ-0.07. Он отпаивал неизвестно куда идущие связи и «бросал» их поверх жгута между нужными контактами модулей и/или контактной «гребенки». Приемов восстановления связей было много, и каждый настройщик действовал в соответствии со своим опытом и дотошностью. Кто-то, например, тщательно «прозванивал» жгут, отыскивая, куда идут «непонятные» связи. А кто-то не очень себя этим утруждал, считая, что конечный результат и быстрота настройки важнее. Наверное, на 90 процентов скорость настройки зависела от... фамилии монтажницы или монтажника в маршрутном (сопроводительном) листке. Например, если там расписалась очень опытная и умелая Каньгина Рая, то плату можно практически не настраивать, ошибок монтажа там не будет. То же самое в блоке, если и жгут, и сам блок монтировал Николай Иванов. Не зря эти монтажники были в конце 70-х годов награждены правительственными наградами. А были такие фамилии, которые сразу заставляли приготовиться к немалым сюрпризам. Порой, это не сильно зависело от опыта монтажника, просто на первый план выходили понятные многим индивидуальные особенности человека (не буду уточнять).

Но не редко ошибки скрывались внутри логических модулей. Чаще плохими оказывались «машинные» модули серии 500, реже – «узловские», для которых применялся более жёсткий входной контроль. Запас логических модулей обеих серий для оперативной замены лежал в сейфе у мастера участка настройки.

Вот мастер участка настройки Саша Кондратенко (Александр Васильевич - он был постарше нас, молодых), заменивший Николая Здобнова, приносит мне плату и говорит, что надо бы срочно настроить, потому что уже завтра днём её надо отдать на монтаж блока. А ещё надо успеть после настройки её отрихтовать (то есть, аккуратно поправить пайки, спрятать «висящие» связи), сдать ОТК, «протрясти» на вибростенде и сдать представителю заказчика. Срочно бегу в архив за документацией с тестом и схемой на эту плату, потом вставляю «срочную» плату, включаю ЛИПС питания стенда и начинаю набирать первый тест.

Да, чуть не забыл. Самое первое - это «прозвонить» цепи питания на плате. Средний большой контакт питания любого модуля - это +4В, в два по краям – «общий»; в одну сторону тестер должен показать небольшое сопротивление, а в обратную сторону сопротивление должно быть почти бесконечным. То же самое всегда делается и для каждого блока.

Если вдруг видишь к.з. в цепи питания, то это очень плохо. И если не получится «пробить» высоким напряжением внутреннее замыкание в печатной плате, кем-то пропущенное по оплошности в 21-м цехе, то придётся это плату выбросить, ведь снять все логические модули с платы и потом повторно использовать эту плату практически невозможно. Такие случаи редко, но все же бывали.

Первый тест прошёл, второй, третий... Вот тут нашел ошибку и перепаял два провода на соседних контактах 437-го модуля, вот тут нашел, что плохо контактировал штырёк "гребенки" разъёма платы с лепестком контактирующего, подогнул отверткой штырёк, а вот здесь вижу, что на вход не подаётся «единица» с кассеты стенда. Выключаю ЛИПС (лабораторный источник питания стабилизированный), выкручиваю кассету данного входа и временно меняю её на другую кассету того входа, который не используется в этой плате. В каком-то из тестов вижу ошибку выхода, но на входе 442-го модуля сигнал правильный; отпаиваю провод с этого выхода и вижу, что при изменении сигнала на входе логической ячейки состояние выхода всегда "ноль", оно не меняется так, как должно по схеме модуля. Это означает, что модуль неисправен, его надо менять. Снова включаю питание и «прогоняю» оставшиеся тесты – больше ошибок, кажется, нет. Расписываюсь за настройку в маршрутном листке и ещё пишу в записке, какой модуль надо заменить. Вынимаю плату и несю мастеру. Кондратенко отмечает в журнале, что плата настроена, и открывает свой сейф, ищет в черных пластиковых коробках нужный модуль (новый) и потом с платой и с модулем бежит на следующий этаж цеха, где находится участок монтажа логических плат.

Немного о работе участков монтажа. Процесс ручного монтажа при помощи паяльника, припоя и пинцета не сложно представить тем, кто хотя бы немного с этим знаком (большинство мужчин в наше время дома обязательно имели паяльник, а некоторые, как я, даже паяли схемы из журнала «Радио»). Среди монтажников 20-го цеха ПЗР были настоящие кудесники, истинные мастера. Попробуйте связать жгут прибора, машины, рамы УДП, чтобы в нём не было ни одной ошибки в тысячах проводов, или смонтировать узловский блок БА, где высочайшая плотность укладки провода МГТФ-0.07. Пайки закрученных вокруг штырьков концов проводов исключительно аккуратные, нигде не видно ни одного подтёка припоя, ни одной «лохматки» изоляции провода, ни одного пятнышка от флюса. Конечно, высочайшее качество монтажа было доступно не каждому, только настоящим поэтам монтажного искусства. Кстати, на участке монтажа блоков действительно работал Пушкин... только звали его Сергей.

Логические платы для всех блоков монтировали женщины, т.к. эта работа считалась более тонкой, чем монтаж блоков; молодые девушки после училища, где готовили монтажниц, начинали с вязки жгутов для плат, что было похоже на вязку кружева, настолько тонкий (МГТФ-0.03) использовался провод. Но ещё более тонкая работа была, конечно, у монтажниц на магнитном участке, где женщины при помощи тонких швейных иголок прошивали дешифраторы и магнитные модули для плат БПП (блоков постоянной памяти). Там сидели очень опытные монтажницы, по возрасту часто превосходящие своих подруг с логического участка. Самая опытная и уважаемая была [Беляева Валентина Ивановна](#)



«Машинный» блок БНО со стороны монтажа

Не зря наиболее опытные и хорошие монтажники становились кавалерами орденов и медалей за свой труд. Монтажницы отдела внедрения СКБ ВТ, которые в командировках занимались прошивкой магнитных модулей, прошли школу цеха 20, откуда были приглашены на работу в отдел внедрения. Это Монахова (Волостнова) Аля и Некрасова Галя. Им много приходилось работать как по «Узлу», так и по «К 200»; ни одна командировка «внедренцев» не обходилась без них. Позднее ими были обучены еще две монтажницы: Лена Григорьева и Лена Иванова (Бобина). Работа на «магнитном» участке цеха обеспечивала приобретение хороших практических навыков.

Блоки, приборы, а также блоки питания монтировали только мужчины.



«Машинный» блок БНО со стороны первой платы

Все монтажники были старше меня по возрасту, и когда мне пришлось быть у них мастером, а затем старшим мастером, это было интересно. Все же не так просто 26-летнему парню командовать 40-летними мужиками. К их чести, надо сказать, никто не пытался испытать меня на прочность, нормально делали свою работу, не подводили. Кое-кого, правда, пришлось ловить в вечернюю смену на употреблении спиртного, но это были редкие эпизоды, которые я не стремился раздувать.

Довольно большая часть опытных монтажников (среди "блочников" не менее пяти человек) имели "личное клеймо", то есть право сдавать свою продукцию без участия контролеров ОТК. Это право было также у наиболее опытных инженеров-настройщиков. Это была небольшая печать с номером, оттиск которой ставился в маршрутном листе в том месте, где должна быть подпись и клеймо ОТК. Именно на этих людей можно было положиться во всем: и по части качества их работы, и часто в человеческих отношениях. Вот они, наверное, точно сознавали всю важность системы, которую выпускает цех. Как правило, их не надо было долго просить, чтобы в конце месяца они вышли работать в ночь, в выходной, чтобы подежурить при выполнении срочной «рихтовки» во время последних часов настройки и сдачи комплекса. Я также старался никогда их не забывать, если начальник цеха собирал с мастеров предложения по премированию рабочих.

И снова о настройщиках

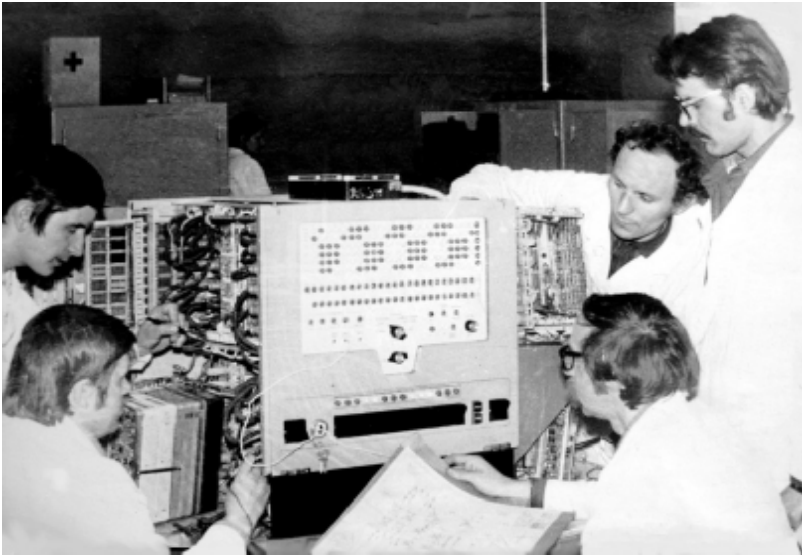
Участок настройки в 1975 году - это коллектив молодых ребят (половина только женатые) и девушек (большая часть незамужние), все комсомольцы, все веселые и весьма образованные. Парни почти все инженеры с высшим образованием (несколько регулировщиков с техникумом). Приехали в Псков из разных мест, окончили технические ВУЗы.

По мере освоения настройки плат и блоков настройщики «перемещались» с одного рабочего места на другое, становясь специалистами более широкого профиля. Таким образом, обеспечивалась взаимозаменяемость. У мастера участка была возможность не только заменить любого настройщика, если он находился в отпуске или вдруг заболел. В то же время складывались, как я уже отмечал, "узкоспециализированные" бригады по настройке отдельных плат и блоков. Всё, что касалось блоков БПП (платы, блоки, ремонт стенов) при мне выполняли регулировщики Ландышев Владимир и Иванов Владимир, а платы и блоки БОП настраивали Кронер Валера, Гвоздева Надежда, все блоки питания при мне настраивали всего два регулировщика, два Николая, фамилии которых я не помню. Но особую «касту» настройщиков составляли бригады настройки машин и комплексов.

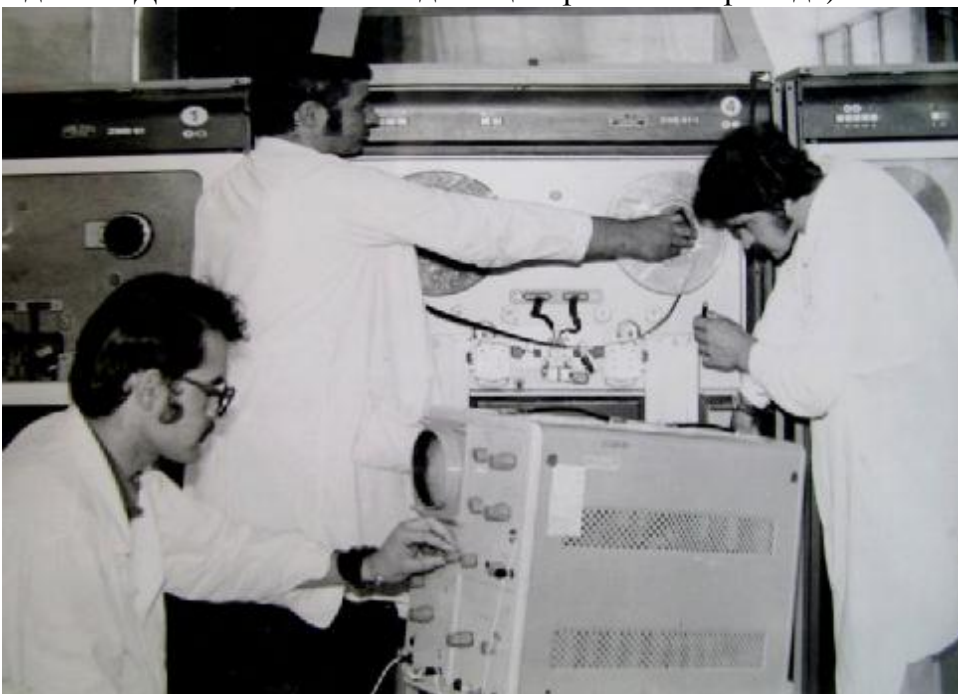
Комплекс «Электроника К-200» начинали настраивать со второй-третьей недели месяца, когда в конце правой части нижнего этажа цеха на технологическом столе устанавливали каркас машины с размещенным внутри и распаянным в разъёмы и на панели машины жгутом. Мне трудно описать словами, что это была за конструкция, и я сожалею о том, что нет фотографий машины «К-200», как она выглядела внутри перед установкой в неё блоков. Вообще фотографий очень мало. На завод категорически запрещалось приносить фотоаппараты, поэтому мы практически ничего в цехе не фотографировали. А ещё я думаю, что в то время никому не приходило в голову, что когда-то будет интересно вспоминать былое.

И вот вокруг "кубика" машины начинали с важным видом неторопливо работать (в разные годы) Гвоздев Евгений, Трошин Георгий, Мамчиц Иван, Скранда Глеб, Павлюков Саша, Салий Володя, Андрушко Миша, Ланчев Виктор. Шадронов Володя.

Конечно, не все сразу. Обычно бригада первой смены состояла из двух-трёх человек. Другая бригада выходила во вторую (вечернюю) смену, принимая эстафету настройки. Во время пересменки могли собраться вместе две бригады.



К машине прикреплялись технологические полки, на них ставились блоки, разъёмы которых прикручивались к внутренним разъёмам машины, и начиналась настройка. Где-то дней за 10 до конца месяца машина оживала. Это знаменовалось запуском тестов ЭВМ, которые во время работы мигали всеми лампочками индикации на передней панели машины и издавали мелодичные, переливающиеся звуки во встроенном динамике. Параллельно настраивались рамы УВВ и УДП, и в последние дни месяца начинали стучать телетайп РТА-60 и печатающая машинка «Консул-254» чехословацкого производства. Во всю крутились бобины накопителей на магнитной ленте (4 шкафа накопителей ZMB-61-1 производства ГДР стеной стояли вдоль центрального прохода).



Сдача базового комплекса УВК «Электроника К-200» заканчивалась обязательным 24-х часовым прогоном комплексного теста.

В течение суток стучали телетайп и «Консул», крутили бобины лент НМЛ-ы, «пиликала» машина, а кто-то из настройщиков обязательно дежурил и «уговаривал» машину, чтобы она не выдала сообщение о сбое на печать, потому что в конце испытания надо было предъявить распечатку без единого сбоя.

Напряжение было на пределе, особенно если шли последние сутки месяца, а 1-го числа до 10 часов комплекс должен быть сдан на склад заводского отдела сбыта.

О разных случаях, которые пришлось переживать в эти критические два-три дня, можно было бы написать отдельную книгу. Сегодня почти невозможно вспомнить все курьёзы, дипломатические переговоры с начальником ОТК, подвиги настройщиков и т.п.

На настройке "Узла" происходило нечто подобное, но поскольку объём работы был ещё больше, то имели место по-настоящему драматические события.

Вспоминаю, что иной раз при инвентаризации незавершенного производства на складе монтажного участка находились «экзотические» платы управления шаговыми двигателями и ещё не совсем понятного мне назначения, который, видимо, были когда-то привезены из ЛКБ. Вероятно, эти платы предназначались где-то для систем АСУТП на базе "К-200", но не вошли в базовый состав комплекса. На документации этих плат я встречал в графе "Утверждаю" подписи Староса и Берга. Именно тогда я впервые о них узнал. Почти все эти платы я между делом решил настроить без готовых тестов, а методику настройки изобретал на ходу.

В 20-м цехе мне пришлось настраивать большинство плат и блоков "Узла" и "К-200". С благодарностью вспоминаю, что наиболее сложные блоки БА и БНО меня учил настраивать Саша Павлюков, блок ПНК-11ДП я осваивал под присмотром Смирновой Людмилы.



«Я настраиваю блок ПНК-11ДП для базового комплекса «Электроника К-200»

Узловские блоки БД, БТВ, БСП и машинные БУТА, БУПМ я стал настраивать, "сместив" с данного рабочего места Олега Стрижкова, последним в моей практике был блок БУНМЛ, который передо мной настраивал Ланчев Виктор и достаточно терпеливо объяснивший последовательность настройки, основные «хитрости». Он же научил справляться с неисправностями самих накопителей на магнитной ленте ZMB-61-1

Однако, в двадцатом цехе были просто уникальные инженеры-настройщики, к которым, прежде всего, я бы отнёс Павлюкова Александра. Поясню своё утверждение. Самым сложным для настройки узловским блоком считался блок арифметики (БА). Не знаю, кто его разработал в ЛКБ конкретно, но я представляю, сколько труда и знаний вложено в эту уникальную технику. Саша Павлюков передал мне "эстафету" настройки этого блока БА (вместе с машинными блоками БА, которых было два, и каждый по отдельности был не слишком сложным).

Всего я успел настроить, наверное, пять или шесть узловских блоков БА (машинных БА и БНО значительно больше). Сейчас уже не помню методику настройки, но зато хорошо помню, что два или три блока я никак не мог довести до полностью рабочего состояния. Встретились такие "завязки", распутать которые я был не в состоянии, хоть просидел бы с ними неделю или больше. Видя мои мучения, подходил Саша и предлагал свою помощь. И находил ошибку за пару часов или что-то около того. Много лет спустя в разговоре он мне признавался, что и сегодня помнит основные схемы любимого блока БА. Ключом к пониманию для него служили отличная хватка схемотехника с прекрасной памятью и знанием последовательности сигналов в схеме при выполнении арифметических операций, а также природный талант изобретателя и отличная интуиция.

В СКБ ВТ

Александр Сергеевич Долгополов, начальник бюро математического обеспечения, за все время знакомства и работы с ним в СКБ ВТ, куда я перешел в ноябре 1978 года, представился мне весьма незаурядным и неординарным человеком. Таких, как он, я, наверное, больше не встречал. Я не успел толком узнать, каков он в обыденной жизни, но на работе постоянно видел его, погружённого в решение каких-то научных проблем. Он готовился к защите кандидатской диссертации, поэтому постоянно писал неведомые остальным коллегам программы и частенько сидел за пультом машины «Электроника К-200» за решением своих задач и проведением экспериментов. Одновременно он успевал руководить бюро математического обеспечения и несколькими ОКР в СКБ ВТ. В то же время Саша был достаточно лёгкий в общении человек, с изрядным запасом юмора. Через пару лет нашей совместной работы он защитился и уехал работать в Питер.

А.С.Долгополов добился того, чтобы меня назначили старшим инженером в руководимое им БМО. После этого он привел меня сначала в большой "греческий зал", главное в то время помещение СКБ ВТ, где одновременно находилось несколько отделов, и где мне выделили рабочий стол. Правда, за столом мне сидеть долго не пришлось, потому что в первый же день Саша показал и рассказал мне, что надо делать. В маленькой комнате этажом ниже на стандартных столах базового комплекса "Электроники К-200» стояли ожидающие (как оказалось - меня) машина и рамы УВВ и УДП с блоками.



На субботнике в заводском пионерском лагере в Черняковицах. Май 1979 года.

Задача была поставлена такая: изготовленный в 20-м цехе и почти не настроенный комплекс надо было настроить до конца, включить в него несколько новых блоков, а затем доработать комплект документации и написать техническое задание для создания новой конструкции комплекса. Новый комплекс планировался для создания АСУ животноводческих ферм, включающий в себя информационно-справочную и управляющую системы.

Не буду в подробностях описывать, как я всё это делал, а просто вспомню несколько интересных, на мой взгляд, моментов.

Одновременно с моей «К-200» в этом очень небольшом помещении (лаборатории СКБ ВТ) находился ещё один комплекс «К-200». В него входили: машина, плюс большая конструкция из трёх рам УДП с блоками, два накопителя на магнитной ленте (ZMB-61-1 и НМЛ-67), стол с ЭПМ «Консул-254» и «фотосчиткой» FS-1500. С этим комплексом работала группа разработчиков системы автоматизированного контроля, называемой АСК «Агат». На базе «К-200» они делали систему, которая должна была (и впоследствии действительно делала) в автоматическом режиме проверять исправность кабелей, жгутов с разъёмами, печатных плат всех производимых на то время изделий 20-го цеха, а именно: «Узла», «К-200», но главным образом новой мини-ЭВМ «Электроника НЦ-1». Я до сих пор считаю, что сделанная СКБ ВТ в рамках внедрения в производство «НЦ-1» система АСК «Агат» было весьма значительным примером успешного конкретного применения машины «Электроника К-200». Насколько я знаю, ни в одной книге об АСУТП данная система не упомянута.

В группе «Агат», насколько я помню, аппаратной частью «К-200» занимались ребята из отдела внедрения в перерывах между командировками, для них это была хорошая «домашняя практика» в освоении настройки внедряемых систем АСУТП. А вот аппаратурой подключения изделий к системе (это была внушительных размеров «книжка» коммутатора с большим числом всевозможных разъёмов) занимались девушки из ЛВУиС (лаборатория вычислительных устройств и систем). Света Горбунова, Лена Андреева, Лена Погорельская, Вера Иванова, которые постоянно «мелькали» в нашей комнатке и не давали сосредоточиться на работе: только залезешь с паяльником внутрь блока, намереваясь перепаять связи, а тут девичьи голоса - тяжело было работать...

Программированием "Агата" занимались сразу несколько программистов БМО, это Володя Акимов (Владимир Леонидович), Паша Вайнонен и сам А.С. Долгополов. В конечном итоге завершали работу Акимов с Долгополовым.

А прямо посередине комнаты стоял стол, вокруг которого всегда толпились несколько внедренцев (Галя Андреева, Света Орешина, Коля Семёнов, Коля Луппо). Они настраивали совсем новую машину «Электроника К-2000» (кадветыщи!). В те годы странно было слышать такое название, поскольку до конца 20-го века ещё было много лет, и я до сих пор не знаю, кто его придумал. Новая машина должна была заменить «К-200» и по архитектуре повторяла её. Но при этом вся схемотехника была сделана на БГИС (больших гибридных интегральных схемах).

Некоторые упоминания про эти схемы можно прочитать здесь (глава из книги А.А.Шокина «Министр невероятной промышленности» о своём отце, руководителе МЭП в 70-е годы):

http://www.kbpm.ru/Book/Part_2/11_Gonka.htm

К сожалению, это был первый и, видимо, последний экземпляр «Электроники К-2000», который мы видели в Пскове. Через какое-то время после сдачи темы она исчезла из нашей комнаты, и что с ней стало дальше, я не знаю. В СКБ ВТ позднее БГИС больше нигде не применялись.

Итак, я занимался настройкой предоставленного в полное моё распоряжение комплекса УВК «Электроника К-200», а затем его модернизацией, в результате которой должен был появиться комплекс под названием «Рубин». Название было взято не случайно по имени нашего объединения, и это косвенно говорило о том большом значении, которое придавалось руководством завода этой теме. Вероятно, предполагалось, что новый комплекс может пойти в серию уже не просто как базовый комплект машины и внешних устройств, но как законченная система АИУС «Рубин».

Я не знаю, кто конкретно предложил И.Л.Дыкману идею разработки и изготовления данной системы (это, конечно же, не могло произойти без указания руководства МЭП), но в разгар «битвы за подъем сельского хозяйства в нечерноземье», такая идея была для завода как нельзя кстати. Она находилась в полном соответствии с курсом партии и правительства, а ещё в интересах завода, который мог продлить годы жизни «К-200» и получить под это финансирование. Именно для реализации этой идеи было мобилизовано СКБ ВТ, а я оказался в нужное время в нужном месте. Долгополову А.С. было поручено руководить темой "Рубин" и разработать программное обеспечение системы, которое должно была включать в себя базу данных племенного и молочного поголовья животноводческой фермы, рабочие места операторов, программы управления различным оборудованием фермы (освещение, кормораздача и т.д.).

Разработка "Рубина" продолжалась. По нашему с Долгополовым решению комплекс «Рубин» комплектовался двумя стойками с периферийными блоками и устройствами. В машине я сначала исправил все ошибки, которые там оставались после черновой настройки в 20-м цехе. В этом мне, конечно, по-дружески помогали ребята из отдела внедрения, делаясь своим опытом. Затем были произведены существенные доработки комплекса:

- оперативная память машины расширена до 1К слов за счет установки блока БОП на хмельницком "кирпиче" - блоке БОП в тёмно-сером герметичном корпусе;



Блок «хмельницкий БОП»

- в систему добавлены блоки: БУФСУ - блок ввода с фотосчитывающего устройства FS-1501, блок (БУВТ) управления дисплеем "Видеотон-340", БУНМД - блок управления БУНМД накопителем на магнитных дисках (из состава машин ЕС, объём пакета дисков 10 МБ).



«Извини, К-200, что сажу к тебе спиной...»

В техническом задании на конструкцию стоек с периферийными платами и блоками я постарался внести целый ряд новшеств, которые, на мой взгляд, значительно облегчали настройку комплекса и последующую эксплуатацию. Я делал стойки, можно сказать, под себя, достаточно перед этим ползав под столами базового комплекса «К-200», в котором рамы УВВ и УДП устанавливаются внутри столов.

После изготовления и монтажа стоек я без помощи слесарей сам достаточно легко установил в них все блоки, прикрутил кабели. При этом не было особых сложностей. Довольно компактные стойки цвета морской волны (под цвет корпуса «кубика» машины) имели съемные двери спереди (с прозрачными окнами перед блоками БУНМЛ и БУНМД) и сзади. Удобно было подходить и выполнять непосредственно с панелей блоков, которые находились по высоте на уровне глаз и груди, ручное управление НМЛ и НМД. Довольно удобно было выполнять ремонтные работы с обратной стороны стоек. Тыльные стороны блоков были доступны как для щупа осциллографа, так и для руки с паяльником. Разъемы толстых кабелей со свинцовой оплёткой прикручены к открывающимся на петлях панелям, поэтому обратная сторона разъемов при открытой панели также была доступна. Короче говоря, мы постарались вместе с конструктором стоек Зоей Лещенко учесть и устранить наиболее существенные недостатки и неудобства конструкции базового комплекса «Электроника К-200». В то же время, повторяю, стойки были довольно компактными.

Параллельно с настройкой нашего "Рубина" отлаживались различные программы, которыми занимались Долгополов Саша и Акимов Володя. Эти программы обеспечивали:

- ввод данных с ФСУ FS-1500;
- подключение дисплея "Видеотон-340" в качестве терминального устройства вместо ЭПМ "Консул-254";
- подключение нового ЭМП типа "Консул-260";
- реализацию обмена данными с НМД;
- подключение бытового телевизора в качестве табло для вывода информации;
- реальное (а не на бумаге) включение в состав программного обеспечения комплекса транслятора с языка "Фортран"

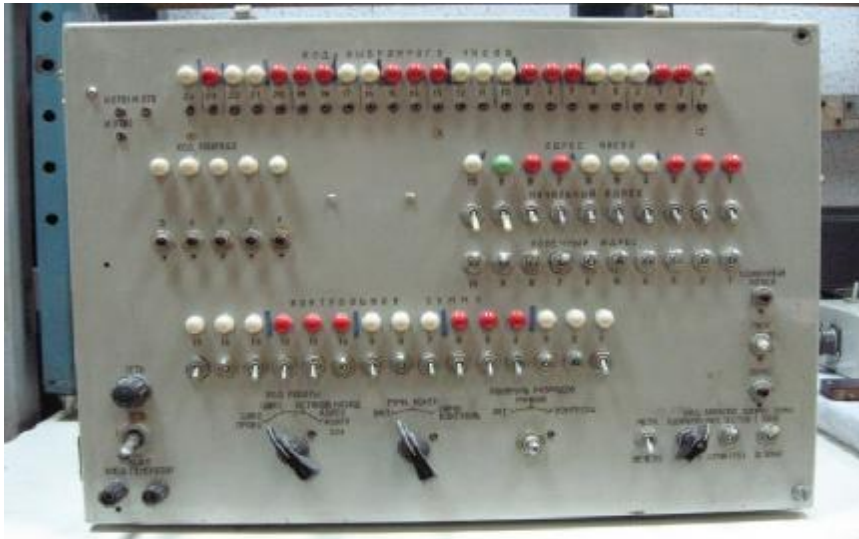
Были написаны и отлажены масса различных тестов. Работа шла довольно активно.

Но, к сожалению, комплекс так и не «познал соседства с бурёнками». Тема была формально сдана и закрыта, поскольку времена и приоритеты начальства изменились.

Комплекс «Рубин» до поры до времени оставался на своём месте в СКБ ВТ. И мы нашли для него новое достойное применение.

Одной из проблем в производстве и настройке "Узла" всегда было качество выполнения прошивки блоков БПП (20 штук в "Узле" плюс 31 шт. в ЗИП). Магнитные модули на ферритовых сердечниках (16 модулей в одном блоке) плюс магнитные дешифраторы (2 шт. на блок) прошивались вручную, при этом применялись тонкие швейные иглы, поскольку надо было многократно прошивать сердечники малого диаметра. Концы проводов припаивались к выводам, имеющим малый шаг между собой. Вероятные ошибки (ошибки в прошивке, «нет контакта с выводом», «замыкание между выводами», «обрыв провода» и т.п) не так уж просто можно было отыскать при стендовой насроке модулей, плат и блоков БПП.

Основная часть ошибок, конечно, исправлялась на этапе поверки модулей и дешифраторов на стендах, при настройке магнитных плат, блоков на стенде настройки БПП и, в конце концов, во время настройки в составе приборов. Однако все это не гарантировало 100% исправное ПЗУ.



Стенд настройки БПП позволял проверить память по контрольным суммам, выполнить полный визуальный контроль всех ячеек по индикаторам (но кто же его будет делать, а если и будет, то легко просмотреть ошибку). В системе по комплексному тесту памяти или по каким-то иным тестам тоже невозможно было выловить все ошибки, так как они тоже основаны на вычислении контрольных сумм. А если, например, перепутаны строки в дешифраторе, то все контрольные суммы считаются правильно, а вот информация считывается неверная. Надо решать контрольные примеры, чтобы выявить наличие ошибки. Причём, в процессе предъявления системы на комплексном стенде задача решения контрольных примеров не ставилась, т.к. это занимало значительное время и осуществлялось в Петровске. Таким образом, на стенде в цехе полностью функционировали только управляющая программа «Центральный Диспетчер» и его ЧАДы (частные алгоритмы диспетчирования). Соответственно, использовались и полностью проверялись блоки БПП, в которых эти алгоритмы были защиты (прим. Колон С.В.).

Следовательно, чтобы избежать обнаружения ошибок, например, уже только в море, нужна было 100%-я проверка памяти на этапе настройки блока. Вот эту задачу мы и решили на комплексе "Рубин". Впоследствии повторили её решение сначала на ДВК, а потом и на компьютере.

Идея контроля "защитой" памяти по эталонному файлу, конечно, не нова. Тем более, что, как я упоминал выше, в СКБ ВТ активно разрабатывался и внедрялся АСК "Агат", в котором применялись различные эталоны.

Проверка информации, защитой в БПП, была осуществлена также по требованию вновь пришедшего в то время старшего представителя заказчика цеха 20 Самецкого Николая Андреевича на основе полученных им технических актов о проведении пуско-наладочных работ. Так как на объектах при проверке ЗИП в конечном итоге выявлялись блоки, с которыми не решались задачи (прим. Колон С.В.).

Мне кажется, что способ реализации контроля информации в блоках БПП мы предложили совместно с Долгополовым. Я разработал плату сопряжения "К-200" (она ставилась в блок УВВ) с блоком БПП, а программу проверки разработал молодой тогда программист Виктор Мацук под руководством Володи Акимова.



Наше БМО. В центре (стоит) Долгополов А.С., в центре (сидит) Мацук Виктор, я справа

Продолжу про контроль блоков БПП в СКБ ВТ

Сначала были созданы так называемые "эталонные информационные массивы БПП" путём считывания зашивок с комплекта заведомо исправных блоков БПП (его взяли на денёк с уже сданного заказчику "Узла"). Считывание оказалось вполне удачным, потому что впоследствии претензий к их истинности не возникало. Массивы (как и сама программа проверки) хранились на магнитных лентах и считывались на НМЛ (немецкий ZMB-61-1 или советский НМЛ-67). Далее всё просто: запускалась программа контроля, подключался блок БПП (через информационный разъём РС-50 и разъём питания), на клавиатуре дисплея "Видеотон-340" вводилось имя эталонного файла, который считывался; производилось сравнение данных в каждой ячейке БПП с эталонным значением, на "Консул-254 / 260" выводились сообщение об успешной проверке или о найденных ошибках. Сведения об ошибке печатались в расшифрованной форме, которая понятна была монтажнице для исправления.

На протяжении всех последующих лет ни один "Узел" не настраивался, прежде чем все БПП не проходили проверку на этом комплексе в СКБ ВТ. И с тех пор нареканий по части БПП практически не было.

Помню, как происходила проверка комплекта блоков, поскольку на все последующие годы как-то само собой получилось, что именно я и никто другой производил это "шаманство". «Шаманство» - любимый термин Н.А. Самецкого, за что он и имел кличку «Шаман». Это относилось не только к проверке блоков памяти (прим. Колон С.В.). Вся бригада "узловцев" приходила из 20-го цеха в СКБ ВТ (между нашими помещениями можно было пройти по специальному переходу, минуя улицу) и каждый приносил в руках по два-три блока (БПП удобно нести, держа его одной рукой за "ухо",

в которое вставлен разъём РС-50). Ставили все блоки на широкий стол и рассаживались, кто где, чтобы наблюдать "процесс". Попутно обменивались со мной новостями и шутили. По части шуток, конечно, всех превосходили Олег Стрижков и Юра Сафрин. Представители заказчика приходили редко, они вполне доверяли тому, что было напечатано в передаваемой мною распечатке. На проверку одного блока уходило меньше минуты. Во время считывания с ленты файла и проверки информации динамик машины издавал 8 периодов одинаковой мелодии (данные считывались 8-ю пакетами), и эта песня мне слышится до сих пор. В конце проверки раздавался стрекочущий звук "Консула", по ритму которого сразу можно было, не глядя на печатаемый текст, сказать, что блок исправен.

Все присутствующие дружно улыбались. А если "Консул" звучал как-то иначе, то раздавался вздох, и все ждали, что я скажу про ошибку. Посмотрев в распечатку, я "изрекал", что "скорее всего, строки в дешифраторе перепутаны" или "перепутаны два соседних разряда в таком-то модуле", или "тут, наверное, обрыв...".

Когда все блоки были проверены (минут через 15-20), вся процессия с блоками и распечаткой возвращалась к себе в цех. Потом кто-то приносил для контрольной проверки исправленные блоки. И вот такая работа у нас продолжалась ещё несколько лет, пока выпускался "Узел", потом выпускался только ЗИП, а затем производился ремонт партий блоков БПП в целях модернизации программного обеспечения стоящих на вооружении систем.

Комплекс "Рубин" в результате формального выполнения какой-то "хитрой" темы был переименован в конструкторских и прочих документах в "комплекс контроля БПП" и в этом статусе использовался. Но и позднее, когда выпуск «Узла» закончился, блоки проверялись. Об этом ниже.

Следует сказать два слова также о том, что можно было с таким же успехом, как блоки, предварительно проверять магнитные платы перед установкой в блоки. И мы это демонстрировали руководству. Но данная технология не прижилась, так как не захотелось никому таскать платы туда сюда. Мы также сделали стенд для проверки отдельных магнитных модулей, в котором любой узловский магнитный модуль можно было вставить в контактирующее устройство и так же, как блок или плату, проверить, сравнивая с эталонной информацией. Тему сдали, но "на излёте" выпуска "Узла" цех не захотел внедрять у себя весь этот комплекс.

И ещё было применение комплекса, пока мы не отдали его в 20-й цех (это было, честно сказать, передача того, что уже ни нам, ни цеху в то время было не надо). Мы подключили его к станку, который "прошивал" БПП на "П-образных" сердечниках. Станок имел параллельный интерфейс для управления. Я разработал схему платы сопряжения с этим интерфейсом (к тому времени А.С.Долгополова уже не было в СКБ ВТ, а я был начальником БМО, совмещая эту должность с работой разработчика схемотехники нестандартного оборудования для "К-200" :-)). Володя Акимов написал программу управления этим станком. Станок фактически раскладывал жгут из тонкого медного лакированного провода на шаблоне (этакий прямоугольный "ёжик" с "иглами" в виде штырьков квадратного сечения). В качестве исходной информации для укладки использовались все те же эталонные информационные файлы на магнитной ленте.



Ведущий программист для К-200 в СКБ ВТ Акимов Владимир Леонидович.
Видна передняя панель машины.

Помню, что были сделаны несколько блоков БПП с такой конструкцией магнитных плат (они были не "впаиваемые", а "врубные", то есть легко могли заменяться в блоках). Блок представлял собой унифицированную часть, в которую могла быть вставлена любая магнитная плата. Идея хорошая. Её активно продвигал отдел ПТО ВТ. Но эта идея в серию не пошла. Я не знаю, почему, не буду гадать. Кто-то, наверное, знает причину. Хотя, скорее всего, потому, что время производства "Узла" заканчивалось, надо было заниматься сопровождением БПП прежней конструкции, где уж там провести такую гигантскую перестройку по части ПЗУ... "Узел" это ведь даже не "Мерседес", который можно тысячами отозвать у потребителя, чтобы заменить какую-то деталь.

Продолжу...

Комплекс "Рубин", о котором я так много здесь рассказал, был "последним из К-200", я думаю, который был на заводе списан и в конце своей жизни разобран с целью утилизации драгметаллов. Я знаю, что машина и стойки ещё очень долго хранились на складе в цехе 20, куда СКБ ВТ её передал в 90-х годах.

Ремонт блоков БПП

Ещё весьма интересное применение системы проверки БПП - это так называемая "дефектация" блоков перед выполнением их ремонта в 20-м цехе.

Блоки БПП на ремонт поступали партиями по 20 (а то и 51 - вместе с ЗИП) штук. Что в них зашито, не всегда возможно было выяснить, потому что надо было поднимать проведённые извещения предыдущих лет. В БМО велась регистрация отработки извещений с какого-то года, но и она не всегда давала точный ответ. Кроме этого, часть блоков была просто неисправна. После предварительного осмотра и проверки блоков в цехе (блоки должны по крайней мере считываться) комплект поступал к нам. Опять же, их приносил Стрижков со своей бригадой. От СКБ ВТ взаимодействие с ПТО ВТ и цехом осуществляла Купряхина Валентина. Моя задача состояла в том, чтобы документально выдать результаты "дефектации", то есть написать, в каких блоках необходимо заменить старые магнитные модули на вновь прошитые, а в каких - перешить те или иные контакты.

Что, собственно, и делалось. У меня сохранилась папка с копиями этих документов. Я через ПТО ВТ выдавал для цеха 20 эти рекомендации.

Внедрение изменений в БПП

Уже в начале моей работы в должности начальника бюро математического обеспечения СКБ ВТ (потом - начальник сектора ПО) пришлось много заниматься вопросами сопровождения программного обеспечения "Узла": обеспечивать внедрение изменений ПО, внедрение ПО экспортного "Узла", печатать технологическую документацию для прошивки магнитных модулей и настройки блоков БПП.

Если раньше изменения в ПО «Узла», которые приходили из Петровска, сопровождалась пачкой документов на прошивку модулей, то при внедрении экспортного "Узла" все документы пришлось изготавливать самим. Впоследствии все изменения мы также проводили сами. Не могу сказать, почему Петровск перестал поставлять документацию. Но это уже было не важно.

В процессе внедрения экспортного "Узла" у нас были разработаны программы для комплекса "Рубин", которые позволяли:

- редактировать по извещениям эталонные массивы
- выпускать на АЦПУ документацию для прошивки магнитных модулей и для настройки БПП

Специально для выпуска документации был куплен АЦПУ ЕС-1032, его состыковали с комплексом "Рубин", который, таким образом, превратился в "комплекс документирования для "Узла". АЦПУ располагался на так называемом "фальшполу", располагавшимся напротив нашей комнаты с комплексом "Рубин", по соседству с монтажным участком. Собственно, фальшпол из литых алюминиевых плит был построен для установки на нём машины НЦ-1 (потом НЦ-2 и 5Э37), СУПВВ и прочего периферийного оборудования. Многочисленные кабели прокладывались под плитами фальшпола.

Помню, как "ругались" монтажники, когда мы печатали трафареты в нескольких экземплярах на отечественный и на экспортный «узел». Печать шла довольно долго, несколько часов, потому что объем бумажных документов весьма велик. При этом линии отреза отдельных трафаретов печатались в виде 80-ти знаков тире, что означал одновременный удар 80-ти молоточков по линии "тире" на барабане. Раздавался резкий и довольно громкий звук. И это повторялось примерно через каждые 2 секунды множество раз. Разумеется, что через некоторое время слушатели начинали сильно нервничать. После очередного возмущения пришлось переносить печать на поздний вечер, когда основная часть работников отсутствовала.

Позднее аналогичное программное обеспечение было разработано, соответственно, для ДВК и для компьютера. Правда, трафареты в таком массовом количестве уже печатать не приходилось. В настоящее время СКБ ВТ по-прежнему хранит массивы эталонных файлов различных модификаций ПО для "Узла", а также всевозможные листинги, файлы для программирования БПП на микросхемах флэш-памяти.

Для переноса эталонных файлов с магнитных лент на дискеты ДВК мне пришлось разработать для стойки УВВ «К-200» специальную плату сопряжения (со стороны ДВК применили, если не ошибаюсь, плату параллельного ввода-вывода И1). Володя Акимов написал программы для двух машин. Таким образом, мы перекачали все массивы и стали использовать ДВК для проверки БПП и выпуска документации.

Программы для ДВК далее явились основой комплекса программ сопровождения "Узла" и ЦВК "Дельфин" на компьютере.

Немного про «Дельфин»

В 1988 году в СКБ ВТ был разработан ЦВК на новой элементной базе (условное наименование - "Дельфин")

С "Дельфином" пришлось выполнять практически такую же работу, как с "Узлом", то есть сопровождать корректировку ПО, печатать технологическую документацию, обеспечивать прожиг ТЭЗ ПЗУ, проверять ТЭЗ ПЗУ и т.д.

В 1997-98 году была выполнена интересная работа, связанная с ЦВК "Дельфин". Для того, чтобы производить отладку программного обеспечения ЦВК, не программируя при изменении информации каждый раз новые микросхемы ПЗУ, было разработано и изготовлено устройство, названное отладочным ОЗУ. Отладочное ОЗУ обладает следующими свойствами:

- устанавливается в ЦВК и работает вместо ТЭЗ-ов ПЗУ
- принимает по внешнему каналу из компьютера полностью всё ПО
- программа в компьютере обеспечивает визуализацию и интерактивное изменение программы и/или констант а отладочном ОЗУ
- обеспечивает выгрузку содержимого отладочного ОЗУ в компьютер и "обратное" формирование эталонных файлов для последующего программирования микросхем ПЗУ

Короче говоря, любое изменение в ПО ЦВК можно сначала сколько угодно "обкатывать" с отладочным ОЗУ, а когда все отлажено, получить данные для программирования ПЗУ. Для управления отладочным ОЗУ между ним и компьютером присутствует контроллер МПСУ на базе каркаса КМ8 (производится у нас в СКБ ВТ).

При необходимости, можно обо всем этом написать подробнее, так как это происходило сравнительно недавно, а основные участники работают сегодня в СКБ ВТ (Горбунова Светлана, я, Станислав Чащухин, Саша Кульнев, Сергей Колон, Марина Хоменко...). К сожалению, не стало Шиптяковой Людмилы.

Вместо заключения

Я хотел бы попросить всех, кто читает эти воспоминания, если вы имеете какое-то отношение к производству вычислительной техники в 70-х и 80-х годах на Псковском заводе радиодеталей, прислать мне ваши воспоминания. Можно по электронной почте. Вот адрес: ybs010452@rambler.ru