

Станок
универсальный намоточный
СУН-1,8

Инструкция
по программированию и работе
ЭИТК.60.00.000 ИП
(версия 1.03)

АОЗТ "ЭЛТЕХ"
ул. Автобусная, 8
г. Нововолынск
Волинская область
45400, Украина
тел. : 38-03344-41135
факс : 38-03344-31260
E-mail: eltech@eltech.com.ua
<http://www.eltech.com.ua>

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВСТУПЛЕНИЕ	3
2. ИНТЕРФЕЙС ОПЕРАТОРА	3
3. РЕЖИМЫ РАБОТЫ СТАНКА.	4
3.1. Управление станком в режиме “Исходное”	6
3.2. Управление станком в режиме “Работа”	6
3.3. Режим “Подготовка”	8
3.4. Режим “Тестирование”	8
4. ПОДГОТОВКА ПРОГРАММ НАМОТКИ	8
4.1. Организация данных	9
4.1.1. Постоянные величины (константы).	9
4.1.2. Структура данных программы намотки.	9
4.1.2.1. Состав, формат вывода на дисплей и допустимые значения параметров начальной строки программы намотки	9
4.1.2.2. Структура остальных (исполняемых) строк программы намотки	10
4.2. Подготовка программы намотки катушки	12
4.2.1. Режим “Правка”	14
4.2.1.1. Редактирование начальной строки программы	15
4.2.1.2. Редактирование исполняемой строки программы	15
4.2.1.3. Создание новой строки программы (команда ”Добавить”)	17
4.2.1.4. Копирование строки программы (команда ”Копировать”)	17
4.2.1.5. Вырезание строки программы (команда ”Вырезать”)	17
4.2.1.6. Вставка строки в программу (команда ”Вставить”)	17
4.2.1.7. Замена строки программы (команда ”Заменить”).	17
4.2.1.8. Удаление строки программы (команда ”Удалить”)	17
4.2.2. Режим “Загрузка”	17
4.2.3. Режим “Сохранение”	18
4.2.4. Режим “Приём”	19
4.2.5. Режим “Передача”	20
4.2.6. Режим “Удаление”	22
5. ТЕСТИРОВАНИЕ	22
5.1. Общая схема тестирования	22
5.2. Тестирование пульта оператора	24
5.3. Тестирование кнопок управления	24
5.4. Тестирование датчиков контроля	24
5.5. Тестирование шпинделя	24
5.6. Тестирование раскладчика	24
5.7. Инициализация частотного преобразователя	24
6. ПОРЯДОК РАБОТЫ	25
7. ОШИБКИ ВВОДА, АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ, НЕИСПРАВНОСТИ СОСТАВНЫХ УЗЛОВ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	26
7.1. Ошибки режима “Исходное”	26
7.2. Ошибки режима “Работа”	27
7.3. Возможные неисправности частотного преобразователя	28

1. ВСТУПЛЕНИЕ

Инструкция по программированию станка СУН-1,8 предназначена для ознакомления с назначением органов управления в различных режимах работы и устанавливает правила программирования процесса намотки катушек.

Для достижения удовлетворительных результатов работы станка при выполнении программ пользователя, необходимо предварительно ознакомиться с работой станка и четко уяснить все его особенности, касающиеся технологических возможностей.

2. ИНТЕРФЕЙС ОПЕРАТОРА

Доступ к системе управления станком СУН-1,8 (станок) осуществляется с помощью пульта оператора и кнопок оперативного управления. Пульт оператора предназначен для отображения оперативной информации на дисплее и подготовки или редактирования данных программ намотки. На пульте размещены кнопки для введения десятичных цифр, кнопки перемещения курсора (“←”, “→”), кнопки перемещения по пунктам однострочного меню (“↓”, “↑”), кнопки Enter (“↵”) для активизации выбранной команды или пункта меню и Esc (“×”) для выхода из активизированного состояния, а также функциональные кнопки F1 – F4:



Рис. 1

Для оперативного управления работой станка служат кнопки оперативного управления “←”, “→”, “Исходное”, “Пуск”, “Стоп”, расположенные на передней панели и передней части копуса станка. Варианты использования кнопок в каждом конкретном случае описаны ниже (см. рис.2)



Рис. 2

На рис. 3,4,5 приведены некоторые возможные типичные надписи , выводимые на дисплей, для облегчения понимания данного описания.

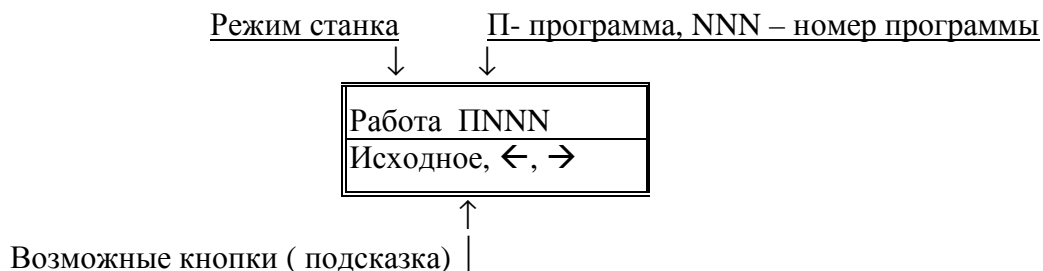


Рис. 3 Вид дисплея после включения станка



Рис. 4 Вид дисплея после выхода станка в исходное положение



Рис. 5 Вид дисплея в режиме работы по программе.

3. РЕЖИМЫ РАБОТЫ СТАНКА.

В станке реализовано четыре основные режимы работы:

Таблица 1.

Режим	Дисплей	Органы управления		
1. Установка исходного положения механизмов	<table><tr><td>Работа ПNNN</td></tr><tr><td>Исходное, ←, →</td></tr></table>	Работа ПNNN	Исходное, ←, →	Кнопки оперативного управления “←”, “→”, “Исходное”
Работа ПNNN				
Исходное, ←, →				
2. Работа по программе намотки	<table><tr><td>Исходное XXX.XX</td></tr><tr><td>Пуск, ←, →</td></tr></table>	Исходное XXX.XX	Пуск, ←, →	Кнопки оперативного управления “←”, “→”, “Исходное”, “Пуск”, “Стоп”
Исходное XXX.XX				
Пуск, ←, →				
3. Подготовка программы намотки	<table><tr><td>Программа ПNNN</td></tr><tr><td>Подготовка</td></tr></table>	Программа ПNNN	Подготовка	Кнопки пульта оператора “↓”, “↑”, “←”, “→”, Enter, Esc
Программа ПNNN				
Подготовка				

4. Тестирование системы управления станка	СУН-1,8 Тестирование	Кнопки пульта оператора “↓”, “↑”, “←”, “→”, Enter, Esc
---	-------------------------	--

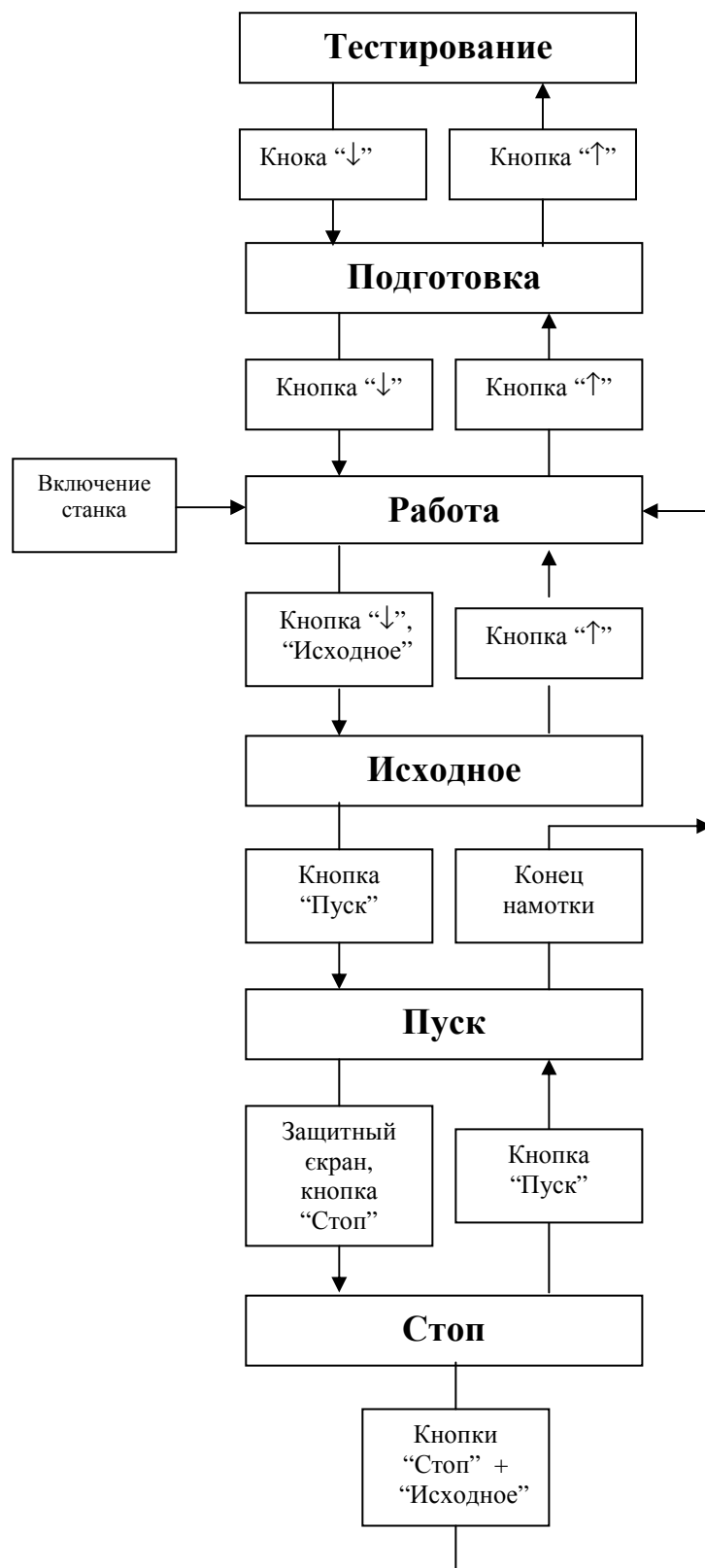


Рис. 6.

3.1. Управление станком в режиме “Исходное”

Первоначально, при включении станка, система управления находится в режиме выбора программы намотки и установки механизмов в исходное положение (табл.1 п.1). В этом режиме в первой строке дисплея отображается номер загруженной программы намотки, с которой оператор работал последний раз, или нули, если программа не загружена. Пользуясь кнопками оперативного управления “←” и “→”, оператор имеет возможность выбора программы намотки среди программ, размещенных на диске. Выбранная программа будет загружена в оперативную память, только после этого возможна вся дальнейшая работа с программой намотки. Ошибки, возникающие во время загрузки программы намотки, описаны в разделе 5.

С помощью кнопок оперативного управления и пульта оператора можно выбрать иные режимы работы:

Таблица 2.

Кнопка	Дисплей	Функция
“←” (оперативное управление)	Работа ПNNN Исходное, ←, →	Выбор предыдущей по номеру программы намотки
“→” (оперативное управление)	Работа ПNNN Исходное, ←, →	Выбор следующей по номеру программы намотки
“↑” (пульт оператора)	Программа ПNNN Подготовка	Переход к режиму подготовки программы намотки
“↓” (пульт оператора)	Исходное XXX.XX Пуск, ←, →	Переход к режиму работы по программе намотки, если установлено исходное положение
“Исходное”	Исходное XXX.XX Пуск, ←, →	Установка исходного положения механизмов
“Пуск” при поднятом экране	Работа ПNNN Исходное, ←, →	Включение/выключение тормоза шпинделя
“Пуск” при опущенном экране	Исходное XXX.XX Пуск, ←, →	Переход к режиму работы по программе намотки, если установлено исходное положение

После нажатия кнопки “Исходное” раскладчик перемещается в исходное положение, после чего станок готов к циклу намотки. Процедуру установки исходного положения можно прервать, подняв защитный экран или нажав кнопку “Стоп”.

3.2. Управление станком в режиме “Работа”

После установки механизмов станка в исходное положение система управления переводится в режим работы по программе намотки (табл.1 п.2). В этом режиме оператор имеет возможность коррекции положения раскладчика, пользуясь кнопками оперативного управления “←” и “→”, при этом на дисплее индицируется реальное положение раскладчика в миллиметрах с точностью до 0,05мм (электронная линейка). **Откорректированное положение раскладчика действует исключительно в текущем цикле намотки.** Из этого

режима можно вернуться в предыдущий, нажав кнопку “Исходное”. Кнопка ”Пуск” запускает построчное выполнение программы намотки в автоматическом режиме:

Таблица 3.

Кнопка	Дисплей	Примечание
“→” (кратковременное нажатие)	Исходное XXX.XX Пуск, ←, →	Однократное перемещение раскладчика вправо с шагом 50 мкм
“→” (длительное нажатие)	Исходное XXX.XX Пуск, ←, →	Перемещение раскладчика вправо на протяжении удержания кнопки последовательно на 0, 5мм - пауза, 5мм - пауза, 50мм - пауза и непрерывно до отпускания кнопки. Перемещение осуществляется в рабочем диапазоне раскладчика. При достижении упора, останавливается.
“←” (кратковременное нажатие)	Исходное XXX.XX Пуск, ←, →	Однократное перемещение раскладчика влево с шагом 50 мкм
“←” (длительное нажатие)	Исходное XXX.XX Пуск, ←, →	Перемещение раскладчика влево на протяжении удержания кнопки последовательно на 0, 5мм - пауза, 5мм - пауза, 50мм - пауза и непрерывно до отпускания кнопки. Перемещение осуществляется в рабочем диапазоне раскладчика. При достижении упора, останавливается.
“Исходное”	Исходное XXX.XX Пуск, ←, →	Выход в режим установки исходного положения
“Пуск” при поднятом экране	Исходное XXX.XX Пуск, ←, →	Включение/выключение тормоза шпинделя
“Пуск” при опущенном экране	Пуск P→ XXX.XX C01 Ш↓ ZZZZZ ZZ	Запуск программы намотки

При необходимости, работу в автоматическом режиме можно приостановить, подняв защитный экран (индикация на дисплее “Экран”) или нажав кнопку “Стоп”(индикация на дисплее “Стоп”). Работа в автоматическом режиме прерывается также при обрыве провода. В зависимости от ситуации, после остановки можно откорректировать положение раскладчика кнопками оперативного управления “←” и “→”, выполнить ручные операции, разблокировав тормоз кнопкой “Пуск”, продолжить или завершить работу в автоматическом режиме:

Таблица 4.

Кнопка	Дисплей	Примечание
“→” (кратковременное нажатие)	Стоп P→ XXX.XX CNN Ш↓ ZZZZZ ZZ	Однократное перемещение раскладчика вправо с шагом 50 мкм

“→” (длительное нажатие)	<div>Стоп P→ XXX.XX</div> <div>CNN III↓ ZZZZZ ZZ</div>	Перемещение раскладчика вправо на протяжении удержания кнопки последовательно на 0, 5мм - пауза, 5мм - пауза, 50мм - пауза и непрерывно до отпускания кнопки. Перемещение осуществляется в рабочем диапазоне раскладчика. При достижении упора, останавливается
“←” (кратковременное нажатие)	<div>Стоп P← XXX.XX</div> <div>CNN III↓ ZZZZZ ZZ</div>	Однократное перемещение раскладчика влево с шагом 50 мкм
“←” (длительное нажатие)	<div>Стоп P← XXX.XX</div> <div>CNN III↓ ZZZZZ ZZ</div>	Перемещение раскладчика влево на протяжении удержания кнопки последовательно на 0, 5мм - пауза, 5мм - пауза, 50мм - пауза и непрерывно до отпускания кнопки. Перемещение осуществляется в рабочем диапазоне раскладчика. При достижении упора, останавливается.
“Пуск” при поднятом экране и отпущенной кнопке “Стоп”	<div>Стоп P← XXX.XX</div> <div>CNN III↓ ZZZZZ ZZ</div>	Включение/отключение тормоза
“Пуск” при опущенном экране и отпущенной кнопке “Стоп”	<div>Стоп P← XXX.XX</div> <div>CNN III↓ ZZZZZ ZZ</div>	Продолжение программы намотки
“Исходное” при зафиксированной кнопке “Стоп”	<div>Работа PNNN</div> <div>Исходное, ←, →</div>	Выход из автоматического режима

3.3. Режим “Подготовка”

В режиме “Подготовка” у технолога, наладчика или оператора есть возможность редактировать, загружать, сохранять, создавать, удалять, а также принимать и отправлять на РС программы намотки катушек (см. раздел. 4).

3.4. Режим “Тестирование”

В этом режиме можно протестировать пульт оператора, кнопки управления, датчики контроля, а также исполнительные устройства станка (см. раздел. 5).

4. ПОДГОТОВКА ПРОГРАММ НАМОТКИ

Программное обеспечение станка представляет собой программу управления станком в реальном времени. С помощью этой же программы осуществляется подготовка и редактирование программ намотки. Исполняемый модуль программы управления **sun-18.exe** хранится на диске в каталоге **sun-18**. В этом же каталоге размещен файл инициализации программы управления **sun-18.ini** и файлы программ намотки **NNN.dat**, где NNN – номер программы намотки. Файл инициализации содержит имя программы намотки, которая загружается каждый раз при запуске программы управления после включения станка.

4.1. Организация данных

4.1.1. Постоянные величины (константы).

Некоторые константы, используемые программой управления станка, приведены в таблице 5.

Таблица 5.

Константа	Значение
Дискрета шпинделя, об	1/16
Дискрета раскладчика, мм	0,05
Номинальная скорость асинхронного двигателя, об/мин	1350
Максимальная скорость вращения шпинделя, об/мин	6000
Максимальная длина раскладки - L_{\max} , мм	180,00

По требованию заказчика максимальная длина раскладки L_{\max} может быть изменена.

4.1.2. Структура данных программы намотки.

Программа намотки имеет строчную структуру, каждая строка которой содержит набор данных, представляющих собой значения параметров намотки. Начальная (нулевая) строка программы единственная, отличающаяся от остальных строк набором параметров. Она имеет нулевой номер и содержит общие параметры намотки. Все последующие строки, имеющие единую структуру, содержат наборы параметров намотки, используемые при исполнении соответствующих шагов программы намотки. Нумерация этих строк начинается с единицы, а их количество в различных программах намотки может находиться в диапазоне от 1 до 99 (см. рис.7).

Строка 0	Общие параметры намотки катушки . Программа NNN
Строка 1	Параметры намотки обобщенной секции катушки + признак окончания намотки – нет
Строка 2	Параметры намотки обобщенной секции катушки + признак окончания намотки – нет
-----	-----
Строка КК (1...99)	Параметры намотки обобщенной секции катушки + признак окончания намотки – да

Рис.7

4.1.2.1. Состав, формат вывода на дисплей и допустимые значения параметров начальной строки программы намотки представлены в таблице 6 (здесь и дальше X – десятичная цифра):

Таблица 6.

Параметр	Формат отображения	Допустимые значения
Номер программы намотки	NNN	1...999
Начало отсчёта исходного положения раскладчика, слева/справа	“слева”, “справа”	0...1

Координата исходного положения раскладчика, мм (с точностью до 0,05 мм – дискрета перемещения раскладчика)	XXX.XX	0...Lмакс
Минимальная скорость шпинделя при использовании педального регулятора Смин, об/мин	XX	50
Максимальная скорость шпинделя при использовании педального регулятора Смакс, об/мин	XXXX	50...6000
Первая фиксированная скорость шпинделя ФС1, об/мин	XXXX	Смин...Смакс
Вторая фиксированная скорость шпинделя ФС2, об/мин	XXXX	Смин...Смакс
Третья фиксированная скорость шпинделя ФС3, об/мин	XXXX	Смин...Смакс
Интенсивность разгона (торможения), с	X.X	0...9,9
Способ раскладки – отработка шага раскладчика за оборот шпинделя, импульсная/равномерная	“имп.”, “равн.”	0...1

Значения некоторых параметров (размещение исходного положения раскладчика, метод раскладки и др.) отображаются в символьном формате, хотя во внутреннем представлении каждый из этих параметров принимает целочисленное значение из множества допустимых значений (0, 1). При их вводе нужное значение выбирается из множества допустимых с помощью кнопок перемещения курсора пульта оператора “←”, “→”.

4.1.2.2. Структура остальных (исполняемых) строк программы намотки
представлена в таблице 7

Таблица 7

Параметр	Визуальное представление	Допустимые значения
Скорость намотки – порядковый номер одной из выбранных скоростей ФС0, ФС1, ФС2, ФС3 или 0, если скорость не задана	X	0...3
Скорость домотки и доворотов – порядковый номер одной из фиксированных скоростей ФС1, ФС2, ФС3 или 0, если скорость не задана	X	0...3
Начальное направление вращения шпинделя, против/за часовой стрелкой	“↓”, “↑”	0...1
Общее количество витков секции	XXXXX	0...99999
Количество витков домотки на пониженной скорости	XXX	0...999
Начальное направление перемещения раскладчика, влево/вправо	“←”, “→”	0...1
Шаг раскладчика, мм	X.XXX	0...9,999

Ширина намотки, мм (с точностью до 0,05 мм – дискрета перемещения раскладчика)	XXX.XX	0...L _{макс}
Направление первого доворота, против/за часовой стрелкой	“↓”, “↑”	0...1
Количество дискрет первого доворота (1 дискрета отвечает угловому перемещению на 22,5°)	XX	0...99
Направление перегона раскладчика, влево/вправо	“←”, “→”	0...1
Величина перегона раскладчика, мм (с точностью до 0,05 мм – дискрета перемещения раскладчика)	XXX.XX	0...L _{макс}
Задержка цикла перед вторым доворотом, с	X.X	0...9,9
Направление второго доворота, против/за часовой стрелкой	“↓”, “↑”	0...1
Количество дискрет второго доворота (1 дискрета отвечает угловому перемещению на 22,5°)	XX	0...99
Количество повторений фрагмента программы	XX	0...99
Количество строк повторяемого фрагмента программы	XX	0...99
Признак остановки в цикле	“нет”, “да”	0...1
Признак окончания намотки	“нет”, “да”	0...1

Вследствии того, что раскладчик перемещается при помощи шагового двигателя с дискретой 0,05 мм, это накладывает свой отпечаток на закон движения механизма.

- при задании шага раскладки некрatного величине дискреты перемещения, величина суммарного перемещения L за N оборотов шпинделя определяется из следующего выражения:

$$L = 0,05 \text{ ent } (N \cdot t / 0,05) \quad (1)$$

где: ent - функция выделения целой части выражения в скобках;

t - заданный шаг перемещения раскладчика

- при шагах раскладки соразмерных с величиной дискреты перемещения движение раскладчика будет иметь неравномерный характер. Так при шаге t=150мкм заданное перемещение будет отработано за три шага шагового двигателя на протяжении одного оборота шпинделя. При t=50мкм шаг отрабатывается за один шаг двигателя и за один оборот шпинделя, а при t=5мкм – только за 10 оборотов шпинделя. Суммарное перемещение L, как и раньше, определяется выражением (1).

Скорости оборотов шпинделя ФС1, ФС2, ФС3 являются тем набором фиксированных скоростей, на которые можно ссылаться по их порядковым номерам во всех строках данной программы намотки катушки и только на них. Рекомендуется задавать в начальной строке программы эти скорости упорядоченно по их величине, например, в нарастающем порядке, что упрощает дальнейшее написание программы.

Скорость ФС0 (с порядковым номером равным 0) следует устанавливать при использовании педального регулятора. Диапазон регулирования скорости ФС0 с помощью педали задаётся пределами Смин и Смакс. При отсутствии педального регулятора скорость ФС0 равна Смин.

Для точного позиционирования шпинделя при остановке следует обеспечить скорость домотки не выше 60 об\мин. Например, при максимальной скорости намотки в 3000 об\мин, необходимо задавать одну из фиксированных скоростей, например ФС1, равной 50 об\мин.

Внимание! Для точного позиционирования шпинделя при остановке скорость домотки не должна превышать 60 об\мин.

Следует также знать, что *программой работы станка не допускаются вложения и пересечения циклов*, которые можно организовать при помощи параметров “Количество строк повторяемого фрагмента программы” и “Количество повторений фрагмента программы”.

4.2. Подготовка программы намотки катушки

Интерфейс подготовки данных построен на основе многоуровневого меню – главного меню и иерархически подчинённых подменю, причём в первой строчке дисплея, как правило, отображается заголовок меню, а во второй - выбранный пункт этого меню. Каждый пункт меню может быть заголовком подчинённого меню (подменю) или командой для исполнения некоторой операции.

Кроме режима меню интерфейс поддерживает ещё два режима диалога с оператором – режим ввода данных и режим отображения результатов исполняемой операции. В режим ввода данных можно попасть при выборе отдельных пунктов меню, которые описаны ниже. Этот режим преимущественно также организован в виде меню, поэтому навигация в нём ничем не отличается от описанной. Выход из обоих режимов осуществляется кнопкой Esc пульта оператора. При подготовке данных используется исключительно пульт оператора.

Меню “Подготовка” состоит из шести пунктов (команд):

Таблица 8.

Пункт меню	Дисплей	Примечание
Редактирование программы намотки	Подготовка ПNNN Правка	Содержит подменю редактирования строк программы намотки
Загрузка программы намотки	Подготовка ПNNN Загрузка	
Сохранение программы намотки	Подготовка ПNNN Сохранение	
Приём программы намотки	Подготовка ПNNN Приём	
Передача программы намотки	Подготовка ПNNN Передача	

Удаление файла программы намотки	Подготовка ПННН	
	Удаление	

Для навигации по меню используются отдельные кнопки пульта оператора:

Таблица 9.

Действие	Кнопка	Примечание
Перемещение по пунктам меню	“↓”, “↑”	
Выбор пункта меню	Enter	
Возврат в меню верхнего уровня	Esc	

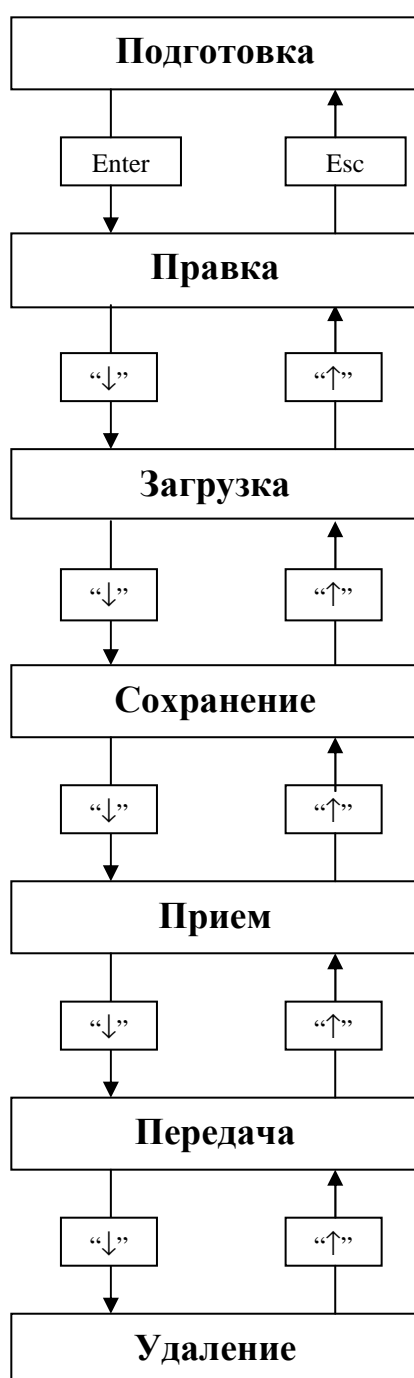


Рис. 8

4.2.1. Режим “Правка” реализует работу со строками программы, размещённой в оперативной памяти - предварительно загруженной из диска или введённой в оперативную память (ОП) из клавиатуры. Для перемещения по строкам загруженной программы в этом режиме используются кнопки F1 – F4 пульта оператора:

Таблица 10.

Кнопка	Дисплей	Примечание
F1	Строка C00 Добавить	Перемещение на начальную строку программы намотки
F2	Строка CXX Добавить	Перемещение на предыдущую строку программы намотки
F3	Строка CZZ Добавить	Перемещение на следующую строку программы намотки
F4	Строка CNN Добавить	Перемещение на последнюю строку программы намотки

Меню “Правка” содержит семь пунктов (команд):

Таблица 11.

Пункт меню	Дисплей	Примечание
Редактирование строки программы намотки	Строка CXX Редактировать	Содержит подменю редактирования параметров строки программы намотки
Новая строка программы намотки	Строка CXX Добавить	
Копирование строки программы намотки	Строка CXX Копировать	
Вырезание строки программы намотки	Строка CXX Вырезать	Копирование строки и удаление её из программы
Вставка строки программы намотки	Строка CXX Вставить	
Замена строки программы намотки	Строка CXX Заменить	
Удаление строки программы намотки	Строка CXX Удалить	

4.2.1.1. Редактирование начальной строки программы (команда “Редактировать”).

В случае отсутствия в ОП загруженной программы намотки, в этом режиме, начиная с начальной строки, будет осуществляться ввод в ОП новой программы с пульта оператора.

Таблица 12.

Уставка	Дисплей	Выбор значения
Номер программы намотки	Редактиров. C00 Программа XX	0...99
Начало отсчёта исходного положения (“Исходное слева”/“Исходное справа”)	Редактиров. C00 Исходное слева	Кнопками перемещения курсора (“←”, “→”)
Координата исходного положения раскладчика, мм	Редактиров. C00 Исходное XXX.XX	0...Lмакс (с точностью до 0,05мм)
Минимальная скорость шпинделя при использовании педального регулятора Смин, об/мин	Редактиров. C00 Скор мин XX	50
Максимальная скорость шпинделя при использовании педального регулятора Смакс, об/мин	Редактиров. C00 Скор макс XXXX	50...6000
Первая фиксированная скорость шпинделя, об/мин	Редактиров. C00 Скор ФС1 XXXX	Смин...Смакс
Вторая фиксированная скорость шпинделя, об/мин	Редактиров. C00 Скор ФС2 XXXX	Смин...Смакс
Третья фиксированная скорость шпинделя, об/мин	Редактиров. C00 Скор ФС3 XXXX	Смин...Смакс
Интенсивность разгона (торможения), с	Редактиров. C00 Разгон, с X.X	0...9,9
Способ раскладки – отработка шага раскладчика за оборот шпинделя (“Импульсная”/“Равномерная”)	Редактиров. C00 Раскладка имп.	Кнопками перемещения курсора (“←”, “→”)

4.2.1.2. Редактирование исполняемой строки программы (команда “Редактировать”):

Таблица 13.

Уставка	Дисплей	Выбор значения
Скорость намотки (номер одной из скоростей ФС0 ... ФС3)	Редактиров. CXX Скор нам X	0...3
Скорость домотки и доворотов (номер фиксированной скорости)	Редактиров. CXX Скор дом X	0...3

Начальное направление вращения шпинделя – против/за часовой стрелкой (“Шпиндель ↓” / ”Шпиндель ↑”)	Редактиров. CXX Шпиндель ↓	Кнопками перемещения курсора (“←”, “→”)
Общее количество витков секции	Редактиров. CXX Витки общ XXXXX	0...99999
Количество витков дмотки на пониженной скорости	Редактиров. CXX Витки дом XX	0...99
Начальное направление перемещения раскладчика (“Раскладчик ←”/ ”Раскладчик →”)	Редактиров. CXX Раскладчик ←	Кнопками перемещения курсора (“←”, “→”)
Шаг раскладчика, мм	Редактиров. C00 Шаг X.XXX	0...9,999
Ширина намотки, мм	Редактиров. CXX Ширина XXX.XX	0...Lмакс (с точностью до 0,05мм)
Направление первого доворота (“1 доворот ↓” / ”1 доворот ↑”)	Редактиров. CXX 1 доворот ↓	Кнопками перемещения курсора (“←”, “→”)
Количество дискрет первого доворота	Редактиров. CXX 1 доворот XX	0...99
Направление перегона раскладчика (“Перегон ←”/ ”Перегон →”)	Редактиров. CXX Перегон ←	Кнопками перемещения курсора (“←”, “→”)
Величина перегона раскладчика, мм	Редактиров. CXX Перегон XXX.XX	0...Lмакс (с точностью до 0,05мм)
Задержка цикла перед вторым доворотом, с	Редактиров. CXX Задержка, с X.XX	0...9,9
Направление второго доворота (“2 доворот ↓” / ”2 доворот ↑”)	Редактиров. CXX 2 доворот ↓	Кнопками перемещения курсора (“←”, “→”)
Количество дискрет второго доворота	Редактиров. CXX 2 доворот XX	0...99
Количество повторений фрагмента программы	Редактиров. CXX Повторов XX	0...99
Количество строк повторяемого фрагмента программы	Редактиров. CXX Строк XX	0...99
Признак остановки в цикле (“Останов нет” / “Останов да”)	Редактиров. CXX Останов нет	Кнопками перемещения курсора (“←”, “→”)

Признак окончания намотки ("Конец нет" / "Конец да")	Редактиров. СХХ	Кнопками перемещения курсора ("←", "→")
	Конец нет	

В режиме редактирования для выбора нужной строки также используются кнопки пульта оператора F1 – F4. При выходе редактируемого значения за допустимые пределы, на дисплей выводится предельное значение параметра с символами занижения ("<") или превышения (">"). Продолжение редактирования возможно после нажатия произвольной кнопки пульта оператора

4.2.1.3. Создание новой строки программы (команда "Добавить"). При создании программы намотки, перед вводом данных в новую строку, необходимо предварительно эту строку создать. При выборе этой команды создаётся новая строка, которая размещается в оперативной памяти после созданных ранее строк программы и получает соответствующий номер. Ввод данных в созданную строку осуществляется в режиме редактирования строки (команда "Редактировать"). Если буфер обмена содержит данные, то ими заполняется новая строка при создании.

4.2.1.4. Копирование строки программы (команда "Копировать"). При выборе этой команды все данные текущей строки копируются в специальный буфер обмена и сохраняются там до момента выполнения другой команды копирования или вырезания строки программы. Скопированные в буфер данные могут быть использованы в операциях добавления, вставки и замены строк программы.

4.2.1.5. Вырезание строки программы (команда "Вырезать"). При выборе этой команды все данные текущей строки копируются в буфер, а сама строка удаляется из программы намотки. Данная команда заменяет две команды работы со строками – копирование текущей строки и её удаление.

4.2.1.6. Вставка строки в программу (команда "Вставить"). По этой команде перед текущей строкой вставляется новая строка, которой присваивается номер текущей. Если буфер содержит данные, то ими заполняется вставленная в программу строка. Нумерация всех последующих строк увеличивается на единицу.

4.2.1.7. Замена строки программы (команда "Заменить"). По этой команде текущая строка заполняется данными из буфера обмена, если он не заполнен - то все данные текущей строки остаются без изменения.

4.2.1.8. Удаление строки программы (команда "Удалить"). По данной команде текущая строка удаляется из программы намотки. Её место для редактирования занимает следующая за удалённой строка или предыдущая, в случае удаления последней строки программы намотки. В первом случае нумерация всех строк за удалённой уменьшается на единицу.

4.2.2. Режим "Загрузка" позволяет загрузить в оперативную память контроллера программу намотки, размещённую на диске. После выбора этого режима, в соответствующем цифровом поле второй строки дисплея можно выбрать или ввести туда номер программы намотки. При выборе нужной программы намотки для загрузки её из диска служат кнопки пульта оператора "↓" и "↑", с помощью которых можно просмотреть номера всех программ, размещённых на диске.

Таблица 14.

Кнопка	Дисплей	Примечание
Enter	Подготовка PNNN Загрузить PZZZ	Ввод номера программы намотки или выбор её кнопками “↓” и “↑”
Esc	Подготовка PNNN Загрузка	Выход из режима

Дальше, после нажатия кнопки Enter, в оперативную память из диска загружается файл ZZZ.dat, де ZZZ - номер выбранной программы. Если файл с таким именем не существует, ОП очищается для создания новой программы намотки. В ОП можно загрузить только одну программу намотки, всякий раз перед загрузкой новой программы ОП очищается. Результат операции загрузки выводится на дисплей в режиме вывода сообщений:

Таблица 15.

Результат операции	Дисплей	Примечание
Успешное завершение	Загрузка PNNN Загр. Строк XX	XX – количество загруженных строк
Ошибка открытия файла	Загрузка PNNN Ошибка открытия	Невозможно открыть файл с программой намотки
Ошибка чтения файла	Загрузка PNNN Ошибка чтения	Невозможно прочитать файл с программой намотки

Здесь и дальше для выхода из режима вывода сообщений используется кнопка **Esc**.

Для создания новой программы намотки в режиме загрузки её номер необходимо ввести с пульта оператора. Единственным условием создания новой программы намотки есть отсутствие файла с таким же номером на диске. Для этого, в соответствующем поле начальной строки программы нужно указать уникальный (не использовавшийся ранее) номер программы намотки. В этом случае в оперативной памяти создается начальная строка новой программы намотки. Созданная строка заполняется данными из буфера обмена, если он не пуст. Остальные строки созданной программы намотки добавляются оператором в режиме “Добавить” меню “Правка”. При создании новой программы намотки, все данные предыдущей программы, размещенные в ОП, теряются.

4.2.3. Режим “Сохранение” позволяет сохранить на диске программу намотки, размещённую в оперативной памяти. Предусмотрена возможность сохранения программы намотки под другим номером. Это позволяет использовать ранее созданные программы намотки, как шаблон для создания других программ, которые можно сохранять на диске с другими именами файлов. Для этого, перед сохранением, в соответствующем цифровом поле второй строки дисплея достаточно изменить номер программы намотки:

Таблица 16.

Кнопка	Дисплей	Примечание
Enter	Подготовка PNNN Сохранить PXXX	Изменение номера программы намотки

Esc	Подготовка ПХХХ	Выход из режима
	Сохранение	

В режиме сохранения программы данные программы намотки, находящейся в оперативной памяти, записываются на диске в файле XXX.dat, где XXX - номер программы. Если файл с таким именем существует, он заменяется новым, содержащимся в нем данные не сохраняются. Результат операции сохранения выводится на дисплей:

Таблица 17.

Результат операции	Дисплей	Примечание
Успешное завершение	Сохранение ПХХХ	NN – количество сохраненных строк
	Сохран. Строк NN	
Ошибка открытия файла	Сохранение ПХХХ	Невозможно открыть файл с программой намотки
	Ошибка открытия	
Ошибка записи файла	Сохранение ПХХХ	Невозможно записать файл с программой намотки
	Ошибка записи	

4.2.4. Режим “Приём” предназначен для приёма файла данных от компьютера или другого станка СУН-1,8, связанного с контроллером станка через последовательный порт (*соединение устройств нуль-модемным кабелем приводит при выключенный РС и станках*). С помощью этого режима копию файла с программой намотки, созданный редактором на компьютере или созданную на другом станке, можно переслать через последовательный порт и записать на диске контроллера станка для дальнейшего использования. Предварительно на компьютере необходимо запустить на выполнение редактор программ намотки в режиме передачи данных (режим “Отправить”) и выбрать из списка соответствующий файл для передачи. Если для передачи файла используется станок, не нем необходимо выбрать режим “Передача” (см. п.4.2.5). После этого можно активизировать режим приёма файла на станке-приемнике:

Таблица 18.

Кнопка	Дисплей	Примечание
Enter	Приём данных	1. Установка связи с компьютером. 2. Приём файла программы намотки.
	Установка связи	
	Приём данных	
	Приём файла	
Esc	Подготовка ПNNN	Выход из режима
	Приём	

Принятый файл сохраняется на диске контроллера с именем, которое он имел на компьютере. Если файл с таким именем уже существует или используется, на дисплей выводится соответствующий запрос:

Таблица 19.

Содержание запроса	Дисплей	Ответ оператора
Файл NNN.dat существует и загружен для работы	Приём данных NNN.dat в работе	Enter – заменить существующий файл, Esc – прервать приём данных.
Заменить существующий файл NNN.dat	Приём данных Заменить NNN.dat	Enter – заменить существующий файл, Esc – прервать приём данных.

В зависимости от ответа оператора существующий файл заменяется принятым или процедура приёма файла прерывается. Результат операции приёма выводится на дисплей в режиме вывода сообщений:

Таблица 20.

Результат операции	Дисплей	Примечание
Ошибка установки связи	Приём данных Ошибка связи	Невозможно установить связь с компьютером
Ошибка открытия файла	Приём данных Ошибка открытия	Невозможно открыть файл для записи принятых данных
Ошибка приёма файла	Приём данных Ошибка приёма	Невозможно принять файл с программой намотки
Ошибка записи файла	Приём данных Ошибка записи	Невозможно записать в файл принятые данные
Успешное завершение	Приём данных Файл принят	

4.2.5. Режим “Передача” предназначен для передачи файла данных в компьютер или другой станок СУН-1,8, связанных с контроллером станка через последовательный порт (*соединение устройств нуль-модемным кабелем приводит при выключеный РС и станках*). С помощью этого режима копию файла с программой намотки, находящийся на диске контроллера, можно переслать через последовательный порт и записать на диске компьютера для редактирования, отладки, хранения или записать на флеш-диск другого станка и в дальнейшем использовать ее для работы. Предварительно на компьютере необходимо запустить на выполнение редактор программ намотки в режиме приёма данных (режим “Получить”). Если для приема данных используется станок, на нем следует выбрать режим “Прием” (см. п.4.2.4). На станке-передатчике выбрать номер программы намотки для передачи:

Таблица 21.

Кнопка	Дисплей	Примечание
Enter	Подготовка PNNN Отправить PNNN	Ввод номера программы намотки или выбор её кнопками “↓” и “↑”

Esc	Подготовка ПNNN	Выход из режима
	Передача	

После этого можно активизировать передачу файла с выбранной программой намотки:

Таблица 22.

Кнопка	Дисплей	Примечание
Enter	Передача данных	1. Установка связи с компьютером. 2. Передача файла программы намотки.
	Установка связи	
	Передача данных	
	Передача файла	
Esc	Подготовка ПNNN	Выход из режима
	Передача	

Переданный файл сохраняется на диске компьютера с именем, которое он имел в контроллере. Если файл с таким именем уже существует или используется, на монитор компьютера выводится соответствующий запрос:

Таблица 23.

Содержание запроса	Текст запроса на мониторе	Ответ оператора
Файл NNN.dat существует и загружен для работы	NNN.dat существует и используется	Enter – заменить существующий файл, Esc – прервать приём данных.
Заменить существующий файл NNN.dat	Заменить существующий NNN.dat?	Enter – заменить существующий файл, Esc – прервать приём данных.

В зависимости от ответа оператора, существующий файл заменяется переданным или процедура передачи файла прерывается. Результат операции передачи выводится на дисплей контроллера в режиме вывода сообщений:

Таблица 24.

Результат операции	Дисплей	Примечание
Ошибка открытия файла	Передача данных	Невозможно открыть файл для чтения и передачи данных
	Ошибка открытия	
Ошибка установки связи	Передача данных	Невозможно установить связь с компьютером
	Ошибка связи	
Ошибка чтения файла	Передача данных	Невозможно прочитать файл с программой намотки
	Ошибка чтения	

Ошибка передачи файла	Передача данных	Невозможно передать файл с программой намотки
	Ошибка передачи	
Успешное завершение	Передача данных	
	Файл передан	

4.2.6. Режим “Удаление”. В режиме удаления программы удаляется файл программы намотки NNN.dat, размещённый на диске (NNN - номер программы). Если программа была загружена, все её строки, размещённые в оперативной памяти, остаются без изменений. Результат операции удаления выводится на дисплей в режиме вывода сообщений:

Таблица 25.

Результат операции	Дисплей	Примечание
Удаление завершилось успешно	Удаление PINNN	NNN – номер программы
	Удалена PINNN	
Ошибка удаления файла	Удаление PINNN	Невозможно удалить файл с программой намотки
	Ошибка удаления	

5. ТЕСТИРОВАНИЕ

5.1. Общая схема тестирования

Меню тестирования состоит из шести пунктов (команд):

Таблица 26.

Пункт меню	Дисплей	Примечание
Тестирование пульта оператора	Тестирование	
	Пульт	
Тестирование кнопок управления	Тестирование	Содержит подменю выбора кнопок
	Кнопки	
Тестирование датчиков контроля	Тестирование	Содержит подменю выбора датчиков
	Датчики	
Тестирование шпинделя	Тестирование	Содержит подменю выбора направления вращения
	Шпиндель	
Тестирование раскладчика	Тестирование	Содержит подменю выбора направления перемещения
	Раскладчик	
Инициализация частотного преобразователя	Тестирование	Проводить в холодном состоянии двигателя
	Инициализация ПЧ	

Для навигации по меню и подменю используются кнопки пульта оператора:

Таблица 27.

Действие	Кнопка	Примечание
Перемещение по пунктам меню	“↓”, “↑”	
Выбор пункта меню	Enter	
Возврат в меню верхнего уровня	Esc	

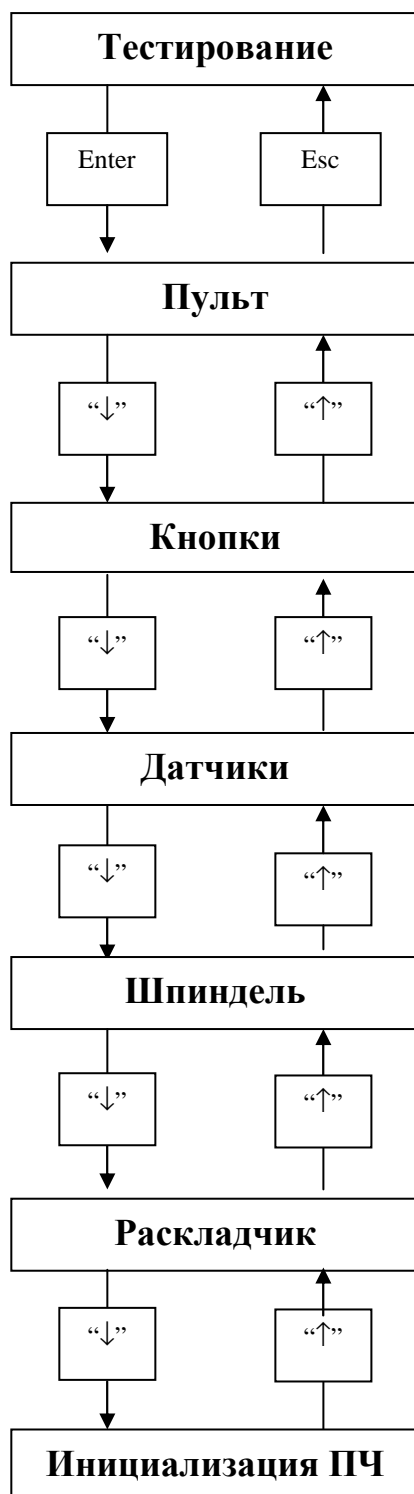


Рис. 9.

5.2. Тестирование пульта оператора

Нажатая кнопка клавиатуры пульта оператора отображается во второй строке дисплея. Для выхода из теста кнопку **Esc** следует нажать дважды.

5.3. Тестирование кнопок управления

Тестируемые кнопки выбираются из меню в первой строке дисплея. Во второй строке отображается состояние выбранной кнопки – нажата или отпущена.

5.4. Тестирование датчиков контроля

Тестируемые датчики также выбираются из меню в первой строке дисплея. Во второй строке отображается состояние датчика или контролируемого механизма:

Таблица 28.

Пункт меню	Дисплей	Состояния механизма
Датчики педали	Датчики педали Педаль отключена	1. Педаль отключена. 2. Педаль отпущена. 3. Педаль нажата.
Датчики шпинделя	Датчики шпинделя Направление:	1. Направление: ↓. 2. Направление: ↑.
Датчики упоров раскладчика	Датчики упоров Разомкнуты	1. Разомкнуты. 2. Левый замкнут. 3. Правый замкнут.
Датчики защитного экрана	Датчики экрана Экран опущен	1. Экран опущен. 2. Экран поднят.
Датчики обрыва провода	Датчики обрыва Нет обрыва	1. Нет обрыва. 2. Есть обрыв.

5.5. Тестирование шпинделя

Направление вращения шпинделя выбирается из меню в первой строке дисплея. После нажатия кнопки **Enter** шпиндель приводится в движение, скорость вращения регулируется с помощью педального регулятора. Состояние шпинделя и значение скорости вращения отображается во второй строке дисплея.

5.6. Тестирование раскладчика

Направление перемещения раскладчика выбирается из меню. После нажатия кнопки **Enter** раскладчик перемещается к противоположному упору, при достижении которого фиксируется начальная координата – исходное положение раскладчика. Затем происходит перемещение раскладчика, согласно выбранному направлению, до второго ограничивающего упора, при достижении которого фиксируется конечная координата раскладчика. Состояние раскладчика и значения конечных координат отображаются во второй строке дисплея.

5.7. Инициализация частотного преобразователя

При инициализации частотного преобразователя (ПЧ) происходит возврат значений его параметров к заводским установкам (сброс ПЧ), затем в ПЧ записываются реальные параметры используемого двигателя (настройка ПЧ). Информация о ходе инициализации и результатах ее

завершения выводится во второй строке дисплея. Перечень возможных диагностических сообщений приведен в п. 7.3 настоящего руководства.

ВНИМАНИЕ! Инициализацию частотного преобразователя проводить при холодном состоянии двигателя

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

- a. Включить станок или перейти в режим “Исходное”, как описано в разделе 3. Дисплей имеет следующий вид:

Работа ПNNN
Исходное, ←, →

- b. Кнопками оперативного управления “←”, “→” выберите нужную программу намотки катушки из числа подготовленных и сохраненных на флеш-диске контроллера.
- c. Нажмите кнопку “Исходное”, раскладчик переместится в положение, заданное уставкой “Координата исходного положения раскладчика” из начальной строки программы намотки катушки. Повторное нажатие кнопки “Исходное” приводит к повторному выходу раскладчика в начальную координату. Дисплей имеет следующий вид:

Исходное XX.XX
Пуск, ←, →

- d. Заправьте провод в смоточно-натяжное устройство, если до этого он не был заправлен, откройте защитный экран, установите каркас или оправку для намотки катушки и закрепите на них провод, при необходимости можно расфиксировать, а потом зафиксировать тормоз шпинделя, поочередно зажимая кнопку “Пуск”.
- e. Закройте защитный экран, нажмите кнопку “Пуск”, станок будет выполнять программу намотки. При использовании педального регулятора, пуск и регулировка скорости вращения шпинделя осуществляется педалью. Дисплей имеет следующий вид:

Пуск P→ XX.XX
C01 Ш↓ ZZZZZ ZZ

- f. Откорректировать положение раскладчика можно во время выполнения программы кнопками оперативного управления “←”, “→”, соответственно добавляя шаги раскладчика, при совпадении движения раскладчика и соответствующей кнопки, или реверсировать раскладчик при нажатии кнопки противоположного направления. Корректировать положение раскладчика возможно и после нажатия кнопки “Стоп” или поднятия защитного экрана теми же кнопками оперативного управления “←”, “→” (см.разд.3.2.)
- g. Во время цикла намотки возможны остановки, запрограммированные в программе намотки катушки, для выполнения ручных технологических операций или других функций, продолжение цикла намотки – кнопкой “Пуск”
- h. После окончания цикла намотки на дисплей выводится сообщение:

Конец P→ XXX.XX
C01 III↓ ZZZZZ.ZZ

- i. Нажмите кнопку “Исходное”, раскладчик переместится в исходное положение и далее для повторения цикла следуйте пункту d . При необходимости отредактировать программу намотки данной катушки или заменить на другую, следует перейти в режим “Подготовка” кнопкой пульта оператора “↑”.

7. ОШИБКИ ВВОДА, АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ, НЕИСПРАВНОСТИ СОСТАВНЫХ УЗЛОВ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

7.1. Ошибки режима “Исходное”

Информация выводимая на дисплей о нештатных ситуациях в режиме “Исходное” приведена в табл. 26.

Таблица 29

Название ситуации	Дисплей	Примечание
Не загружена программа намотки или число её строк равно нулю	Работа ПННН Нет программы	
Не инициализирован привод асинхронного двигателя	Работа ПННН ПЧ не доступен	Нет дотупа к параметрам привода при попытке их инициализации
Максимальная скорость ниже минимальной	Работа ПННН Смакс < Смин	
Фиксированная скорость ФС1 ниже минимальной	Работа ПННН ФС1 < Смин	
Фиксированная скорость ФС1 превышает максимальную	Работа ПННН ФС1 > Смакс	
Фиксированная скорость ФС2 ниже минимальной	Работа ПННН ФС2 < Смин	
Фиксированная скорость ФС2 превышает максимальную	Работа ПННН ФС2 > Смакс	
Фиксированная скорость ФС3 ниже минимальной	Работа ПННН ФС3 < Смин	
Фиксированная скорость ФС3 превышает максимальную	Работа ПННН ФС3 > Смакс	
Координата исходного положения задана за левым упором крайнего положения	Работа ПННН Исходное ← } —	

Координата исходного положения задана за правым упором крайнего положения	Работа ПNNN Исходное —[→	
Достижение раскладчиком левого упора крайнего положения	Работа ПNNN Раскладчик]←—	
Достижение раскладчиком правого упора крайнего положения	Работа ПNNN Раскладчик —→[

Продолжить работу в данном режиме можно нажав кнопку **Esc** пульта оператора.

7.2. Ошибки режима “Работа”

Ошибочные ситуации автоматического режима также отображающиеся на дисплее:

Таблица 30

Название ситуации	Дисплей	Примечание
Число строк программы намотки меньше двух	Исходное XXX.XX Чстр < 2	
Число строк фрагмента повторения превышает число строк программы намотки	Исходное XXX.XX Чстрповт < Чстр	
Не задана скорость намотки	Исходное XXX.XX Не задана Снам	
Не задана скорость домотки	Исходное XXX.XX Не задана Сдом	Возможные значения ФС1, ФС2, ФС3
Скорость домотки превышает скорость намотки	Исходное XXX.XX Сдом>Снам	
Зона намотки задана за левым упором крайнего положения	Исходное XXX.XX Раскладка ←]—	
Зона намотки задана за правым упором крайнего положения	Исходное XXX.XX Раскладка —[→	
Достижение раскладчиком левого упора крайнего положения	Исходное XXX.XX Раскладчик]←—	
Достижение раскладчиком правого упора крайнего положения	Исходное XXX.XX Раскладчик —→[

Выход из режима отображения ошибки по кнопке **Esc** пульта оператора.

7.3. Возможные неисправности частотного преобразователя

Система управления диагностирует состояние частотного преобразователя асинхронного двигателя шпинделя, результаты диагностики выводит на дисплей:

Таблица 31

Причина неготовности	Дисплей	Порядок устранения
Нет доступа к последовательному порту ПЧ при его инициализации	Исходное XXX.XX ПЧ не доступен	- проверьте соединения последовательного порта привода и системы управления согласно принципиальной схемы
Отсутствует сигнал готовности ПЧ	Исходное XXX.XX ПЧ не готов	- проверьте соединения привода и системы управления согласно принципиальной схемы
Ошибка привода с кодом XXX	Исходное XXX.XX Ошибка ПЧ: XXX	- см. раздел “Неисправности, причины и способы устранения” Altivar 31. Преобразователи частоты для асинхронных двигателей. Руководство по программированию. “Schneider Electric”

Выход из режима отображения результата диагностики по кнопке **Esc** пульта оператора

Во всех случаях неготовности привода, станок необходимо выключить, устранить неисправность или изменить значения соответствующих параметров программы намотки после его последнего включения. Включение станка желательно производить через несколько минут после выключения, а при перегреве привода или асинхронного двигателя нужно дополнительное время для охлаждения.