

ООО "ДМ Электро"

Руководство по эксплуатации  
системы автоматического управления  
линии по производству черепицы

П1.0

Липецк  
2015г

# СОДЕРЖАНИЕ

## Оглавление

Принятые сокращения.....	3
Условия гарантии.....	3
Составные части электрооборудования линии .....	4
Органы управления и сигнализации .....	6
Интерфейс сенсорной панели оператора.....	8
Описание работы САУ.....	12
Режимы работы САУ.....	12
Ручной режим работы САУ.....	12
Частичный режим работы САУ.....	13
Автоматический режим работы САУ.....	13
Защиты и блокировки .....	14
Работа с САУ.....	14
Неисправности.....	17

Инф. № подл.	Утв.							Руководство по эксплуатации	Стадия	Лист	Листов
									Р	2	23
									ООО «ДМ Электро»		
									2014г.		
Инф. № подл.	Проверил								Подпись и дата.	Инф. № подл.	Подпись и дата.
Инф. № подл.	Н. контроль										
Инф. № подл.	Разработал								Взам. инф. №	Инф. № подл.	Подпись и дата.

## 1 Принятые сокращения:

САУ – система автоматического управления.

ШУ – шкаф управления.

### Условия гарантии

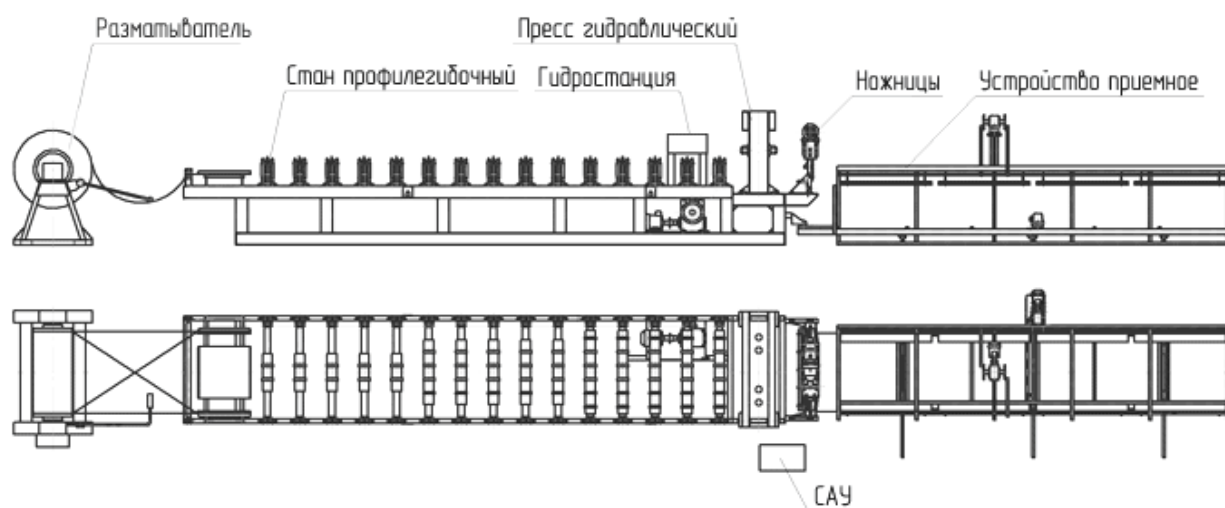
Гарантия на данный пульт управления составляет 2 года.

Пульт управления снимается с гарантии в случае:

- наличие механических повреждений;
- сломанные замки пульта, не обеспечивающие плотного закрытия крышки;
- отсутствие герметичных кабельных вводов;
- утери идентификационной таблички пульта.

						РК-П-1.0	Лист
							3
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

## 2 Составные части электрооборудования линии



А) Пульт управления САУ:



Размеры ВхШхГ: 1060х830х480мм.

Размеры с открытой крышкой и дверцей ВхШхГ: 1400х830х1350мм.

Б) Основной серводвигатель двигатель профилегибочной линии, мощностью 7,5 кВт;

В) Двигатель гильотинных ножниц, мощностью 3 кВт;

Г) Датчики положения ножа (верхний и нижний);

Д) Соединительные провода

Е) Клеммная коробка для подсоединения пульта управления к линии.

						ПК-П-1.0	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4

### 3 Основные элементы САУ

- Микропроцессорный контроллер SIEMENS S7-1200
- Панель оператора SIEMENS KTP-600
- Преобразователь частоты LENZE E84AVTCE7524SX0
- Преобразователь частоты Schneider Electric ATV32HU40N4
- Датчик положения (угловых перемещений) ЛИР-158Д

Инкрементный преобразователь угловых перемещений (инкрементальный энкодер) является высокоточным, но достаточно хрупким механизмом, поэтому не допускается удары по корпусу датчика, и иные механические воздействия. Также нельзя допускать удара края полосы по мерному колесу энкодера.



***ВНИМАНИЕ.** Энкодер является сложным оптико-электронным устройством, довольно хрупким и боящимся резких ударов.*

*Энкодер соединяется с пультом управления экранированным кабелем, повреждение которого может привести к выходу самого датчика из строя. Что будет считаться негарантийным случаем.*

						ПК-П-1.0	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		5

#### 4 Органы управления и сигнализации

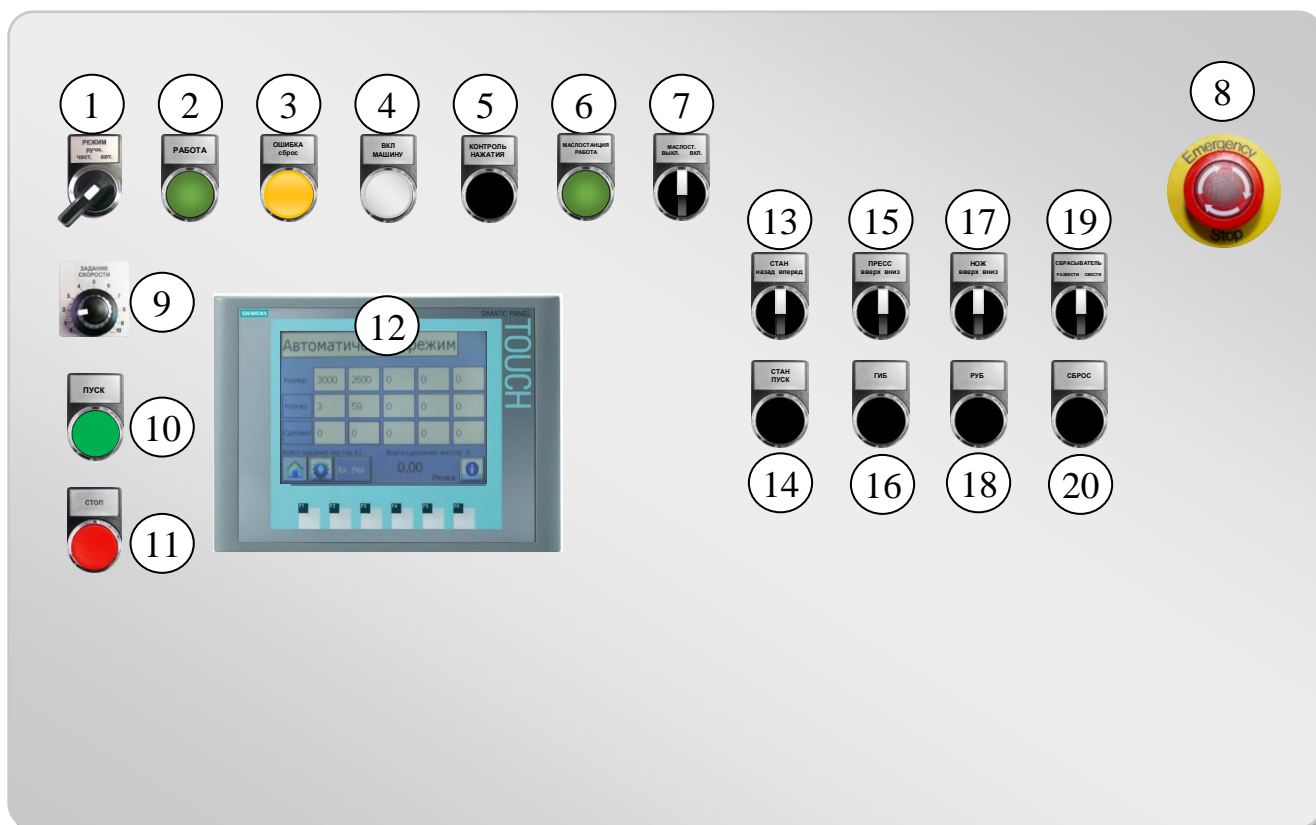
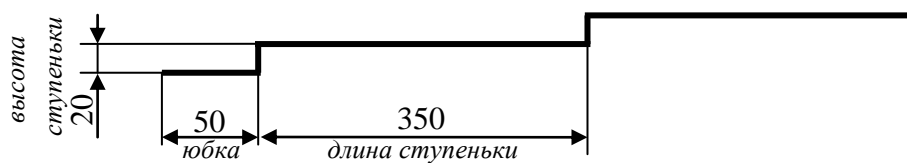


Схема 1. Расположение управляющих элементов.

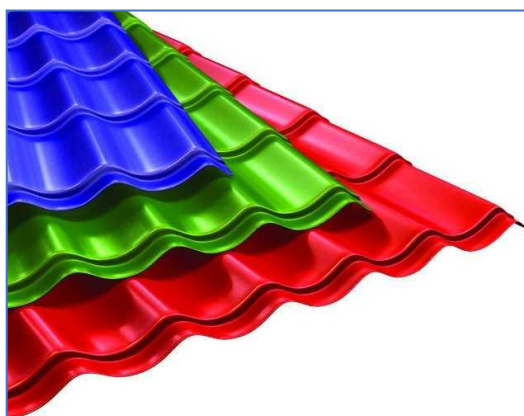
- 1) Переключатель режима работы САУ. (Частичный, Ручной, Автоматический);
- 2) Индикатор работы линии;
- 3) Индикатор ошибки в работе, с функцией сброса этой ошибки;
- 4) Кнопка «Вкл. машину» для сборки схемы;
- 5) Контроль нажатия. В данной версии САУ не используется;
- 6) Индикатор работы маслостанции;
- 7) Переключатель для включения и выключения маслостанции;
- 8) Кнопка аварийного останова;
- 9) Рукоятка регулировки скорости линии;
- 10) Кнопка для запуска линии в автоматическом режиме работы;
- 11) Кнопка для останова линии, с возможностью продолжения работы;
- 12) Сенсорная панель;
- 13) Переключатель ручного управления движением линии в «ручном» режиме работы;
- 14) Запуск работы линии в частичном режиме;
- 15) Переключатель ручного управления движением пресса в «ручном» режиме работы;
- 16) Запуск процесса гиба прессом в частичном режиме, выполняется полный цикл гиба (опускается и поднимается пресс);
- 17) Переключатель направления движения ножниц в ручном режиме, с полным контролем положения ножей;

						РК-П-1.0	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		6

- 18) Запуск процесса руды выходными ножницами в частичном режиме, с автоматическим опусканием ножа, опусканием пресс и поднимание ножа и пресса;
- 19) Ручное правление сбрасывателем. Полный контроль положения;
- 20) Управление сбрасывателем в частичном режиме, Производится полный цикл сброса металла;



*Лист металлочерепицы. Вид сбоку.*

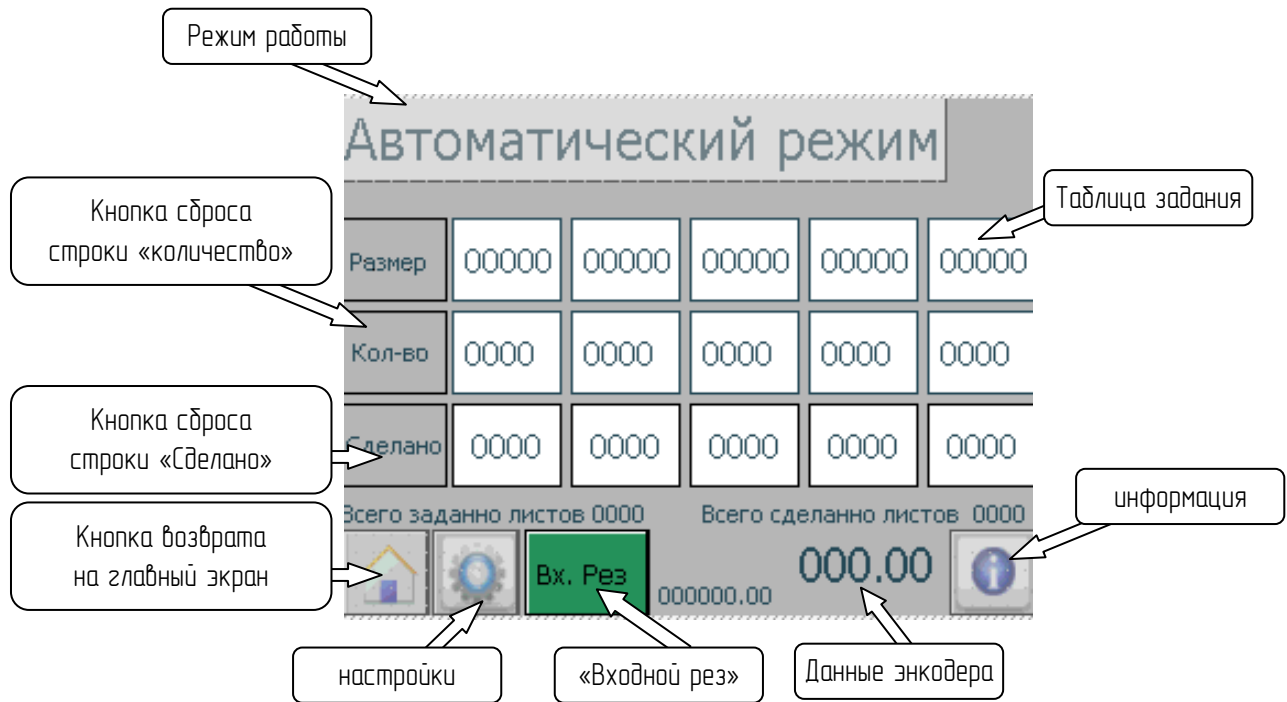


*Листы металлочерепицы разных цветов.*

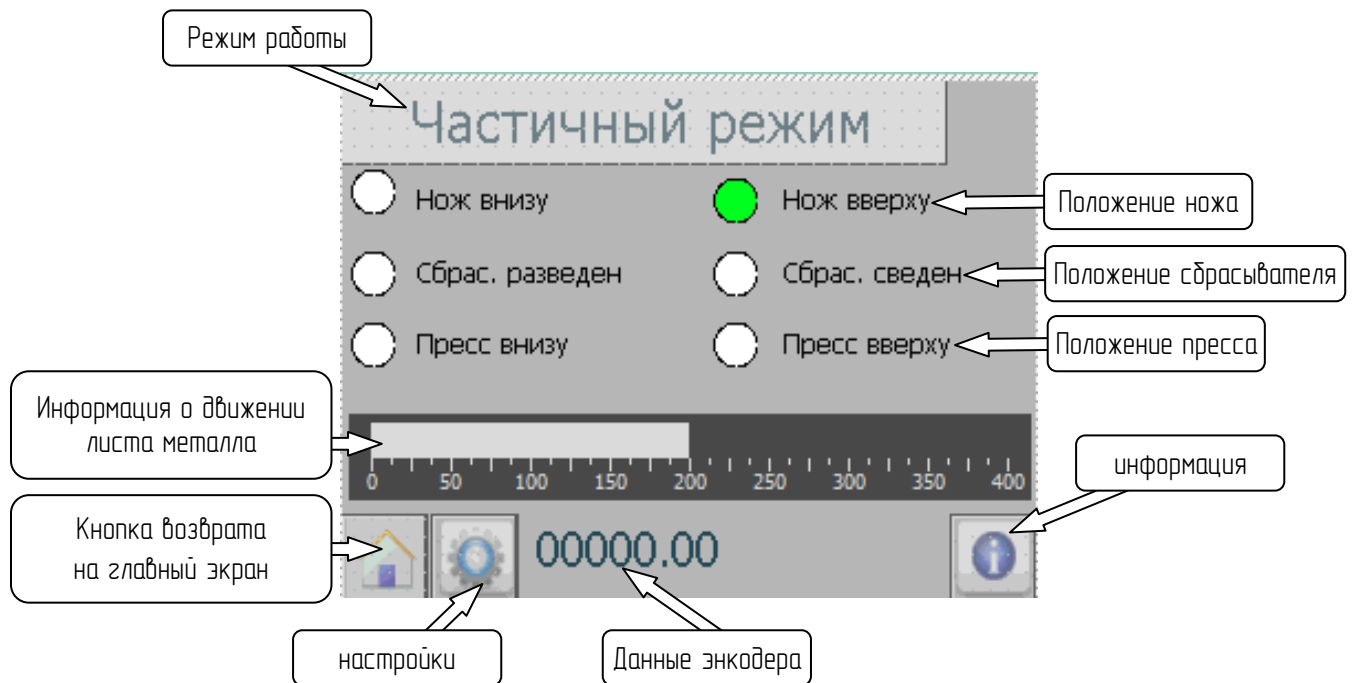
						ПК-П-1.0	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		7

## 5 Интерфейс сенсорной панели оператора

Автоматический режим:



Частичный режим:





Ручной режим:



Экран настроек

Настройки стана		
№	Наименование параметра	Значение, мм
1	Участок торможения	180.00
2	Участок позиционирования	10.00
3	Длина окружности изм. колеса	500.00
4	Кол. импульсов изм. колеса	1000
5	Высота ступеньки	20.00

- 1 – Расстояние до конца листа, на котором контроллер выдает команду торможения до второй скорости частотному преобразователю (по умолчанию – 180мм).
- 2 – Расстояние до конца листа, на котором контроллер выдает команду торможения до третьей скорости (скорость позиционирования) частотному преобразователю (по умолчанию 10мм).
- 3 – После длительного процесса работы, возможно снижение точности реза по причине физического истирания колеса энкодера. Для компенсации этого эффекта следует точно измерить длину окружности и ввести новое значение.
- 4 – Количество импульсов энкодера. На данной линии установлен энкодер ЛИР-158Д с количеством импульсов равному 1000. При замене датчика на другой энкодер, следует изменить это значение на новое, соответствующее новому датчику.
- 5 – Высота ступени черепицы.

Настройки стана		
№	Наименование параметра	Значение, мм
6	Настроечный коэффициент	354.00
7	Размер юбки	50.00
8	Расстояние между ножами	10000.00
9	Расстояние от ножа до предпоследней клетки	2000.00
10	Уставка для входного реза	8370.00

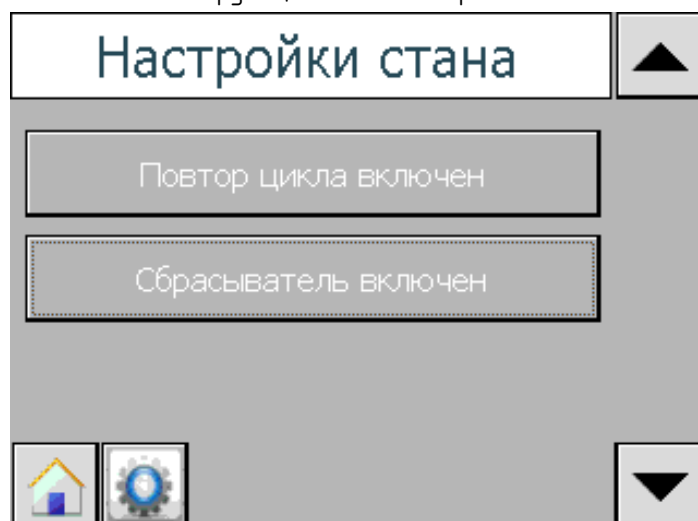
6 – Коэффициент корректировки наклона листа.

7 – Размер юбки черепицы.

8 – Расстояние от ручного входного ножа, до гильотинных ножниц на выходе листа. Измеряется и задается при проведении пуско-наладочных работ.

9 – Расстояние от ножа до предпоследней клетки. Измеряется и задается при проведении пуско-наладочных работ. Используется для функции «входной рез».

10 – Контрольный остаток листа для функции «входной рез».



«Повтор цикла включен» – Если нажать на эту кнопку, то можно отключить автоматический прокат следующего листа. В этом режиме, для выкатки следующего листа надо будет нажать кнопку «Пуск».

«Сбрасыватель включен» – этой кнопкой отключается сбрасыватель.

						ПК-П-1.0	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		10

Настройки пауз		
№	Наименование параметра	Значение, мс
1	Пауза перед началом работы	2000
2	Пауза после останова ступеньки	0
3	Пауза после работы прессы	0
4	Пауза после руба	0

1 – Продолжительность паузы после нажатия кнопки «СТАРТ» в автоматическом режиме, перед началом работы линии.

2–4 Технологические задержки для предотвращения воздействий тряски и ударов на чувствительные датчики.

Информация	
Выкатано металла, м	0.0
Общее количество рубов	0
ООО «ДМ Электро» т. +7 904 687 37 16	

На данном экране отображается общая информация о количестве выкатанного профиля и общее количество рубов.

						ПК-П-1.0	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		11

## 6 Описание работы САУ

### 6.1 Режимы работы САУ

Система автоматического управления профилезибочной линией может работать в трех режимах: **ручном**, **частичном** и **автоматическом**.

Для выбора **ручного** режима управления необходимо перевести переключатель режима в положение «ручн.»

Для выбора **частичного** режима управления необходимо перевести переключатель режима в положение «част.»

Для выбора **автоматического** режима управления необходимо перевести переключатель режима в положение «авт.»

### 6.2 Ручной режим работы САУ

Ручной режим работы САУ предназначен для управления станом когда требуется контроль человека за процессом гнба и отрезания. В основном это пуско-наладочные работы и при отработке нештатных ситуаций. Органы управления для ручного режима собраны на правой крышке пульта.

К ним относятся:

- потенциометр «задание скорости»;
- переключатель «СТАН назад / вперед»;
- переключатель «ПРЕСС вверх/вниз»;
- переключатель «НОЖ вверх/вниз»;
- переключатель «СБРАСЫВАТЕЛЬ развести/свести».

Управление станом сводится к заданию скорости с помощью потенциометра, и выбору направления движения. Выбор направления движения и одновременно запуск стана без подхвата команды запуска осуществляется переводом переключателя «СТАН назад / вперед» из среднего положения **назад** или **вперед**. Для осуществления движения стана необходимо удерживать переключатель «СТАН назад / вперед» в выбранном положении. Для остановки стана необходимо отпустить переключатель «СТАН назад / вперед» (переключатель является самовозвратным).

Прямое управление прессом осуществляется переключателем «ПРЕСС вниз/вверх». Переключатель является самовозвратным и без самоподхвата. Для опускания пресса необходимо повернуть переключатель в положение «вниз», для поднятия пресса необходимо повернуть переключатель в положение «вверх».

Прямое управление ножницами осуществляется переключателем «НОЖ вверх/вниз». Переключатель является самовозвратным и без самоподхвата. Для опускания ножа необходимо повернуть переключатель в положение «вниз», для поднятия ножа необходимо повернуть переключатель в положение «вверх».

Прямое управление сбрасывателем осуществляется переключателем «СБРАСЫВАТЕЛЬ развести/свести». Переключатель является самовозвратным и без самоподхвата. Для движения сбрасывателя в разные стороны необходимо повернуть переключатель в положение «развести» или «свести».

						РК-П-1.0	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		12

### 6.3 Частичный режим работы САУ

Частичный режим работы САУ предназначен для заправки металла в линию, а также для отштамповки первых двух ступенек и отрезания края листа приводом ножниц. Органы управления собраны на правой крышке пульта.

К ним относятся:

- потенциометр «задание скорости»;
- кнопка «СТАН ПУСК»;
- кнопка «ГИБ»;
- кнопка «РУБ»;
- кнопка «СБРОС».

Управление линией сводится к заданию скорости с помощью потенциометра, и нажатию кнопки «СТАН ПУСК».

При заправке металла, нажатие кнопки «СТАН ПУСК», запустит стан и начнется продвижение металла автоматически.

При запрограммированном металле по нажатию этой кнопки будет происходить продвижение листа металла, на величину равную заданному размеру ступеньки черепицы (по умолчанию 350мм).

Кнопка «ГИБ». При нажатии запустится автоматический цикл гйда листа. Произойдет автоматическое опускание и поднятие прессы до срабатывания датчиков.

Кнопкой «РУБ» запускается автоматический цикл отрезания металла с одновременным гйдом ступеньки черепицы, для предотвращения зацепления металла с ножом.

Кнопкой «СБРОС» запускается автоматический цикл сброса отрезанного листа черепицы со ступенчатого стола.

### 6.4 Автоматический режим работы САУ

К автоматическому режиму работы относятся следующие кнопки:

- потенциометр «задание скорости»;
- кнопка «ПУСК»;
- Кнопка «СТОП».

Это основной режим работы САУ. В этом режиме можно установить до 5 заданий, которые будут последовательно выполнены начиная с левого. Весь процесс полностью автоматизирован: выкатка листа, гйд ступеньки, повторение цикла, пока не будет выкатано требуемое количество ступенек черепицы заданной длины, после чего произойдет отрезание листа одновременно с гйдом следующей ступеньки.

В столбцах находятся следующие позиции по порядку: длина листа в миллиметрах, количество листов задания, и количество выполненных листов. Допускается установить сразу до 5 заданий, каждое из этих заданий будет выполняться последовательно, начиная с крайнего левого столбца.

Иногда бывает нужно откатать не весь рулон определенного цвета, а только несколько листов черепицы, и затем заменить рулон металла на другой рулон. Для этого предусмотрена

						РК-П-1.0	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		13

функция «Входной рез», которая используется для контроля количества необходимого металла для безостаточного катания профиля.

При нажатии кнопка «Вх. рез» подсвечивается зеленым цветом, и теперь, при достижении определенной позиции при прокатке, линия будет остановлена и на сенсорную панель оператора будет выведено сообщение «Выполните входной рез». После отрезания входными ножницами листа металла, нажмите кнопку «Пуск» на панели САУ, будет продолжено выполнение задания. И после завершения задания можно приступать к замене рулона с металлом.

Кнопка «Стоп» при однократном нажатии останавливает линию в режиме паузы. Т.е. задание не отменяется и при нажатии на кнопку «Пуск» будет продолжена работа линии.

## 6.5 Защиты и блокировки.

В системе управления предусмотрены следующие защиты и блокировки:

- движение полосы возможно только если нож, находится в верхнем положении;
- движение полосы возможно только если пресс, находится в верхнем положении;
- защита двигателя привода стана реализуется с помощью частотного преобразователя;
- защита двигателя ножниц реализуется с помощью частотного преобразователя.

## 7 Работа с САУ

Для заправки листа металла в профилезгибочную линию, следует перевести САУ ПЛ в частичный режим с помощью переключателя 1, схема 1.

Нажать кнопку «ПУСК СТАН» и заправить край полосы во входные ролики.

***ВНИМАНИЕ.** Убедиться, что металл правильно попал в ролики и не произошло перекоса листа. Проверить, что штанга разматывателя легла сверху на лист металла.*

Не доводя лист до колеса энкодера несколько сантиметров снизить максимально скорость движения, и обеспечить беспрепятственное прохождение края полосы под энкодером.

***ВНИМАНИЕ.** Нельзя допускать удара края полосы по мерному колесу энкодера, это может привести к выкрашиванию специального покрытия колеса и следовательно к неточному подсчету длины листа.*

Между ножом и прессом помещается ровно две ступеньки черепицы и юбка. Поэтому для правильного формирования первых ступенек, необходимо вручную сформировать их.

Завести лист в пресс, убедиться, что край полосы выступает из пресса не менее 90 мм.

Нажать кнопку «ГИБ».

Произойдет формирование первой ступеньки с избыточным размером юбки.

Продвинуть вперед лист нажатием кнопки «СТАН ПУСК». Лист проедет на 350 мм.

Нажать кнопку «ГИБ».

Начнется формирование второй ступеньки.

						РК-П-1.0	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		14

Продвинуть вперед лист нажатием кнопки «СТАН ПУСК». Лист проедет на 350 мм.

Убедиться, что край полосы выступает за линию рубца не меньше чем 2 мм, иначе может произойти замятие листа.

Нажать кнопку «РУБ» 15, схема 1. Произойдет отрезание края полосы и опускание прессы для формирования следующей ступеньки и отодвигания металла от поверхности ножа, чтобы исключить его задиранье. После поднятия прессы и поднятия ножа стан будет готов к работе в автоматическом режиме.

Переводим САУ в автоматический режим с помощью переключателя 1, схема 1. На экране отображается таблица заданий. В столбцах находятся следующие позиции по порядку: длина листа в миллиметрах, количество листов задания, и количество выполненных листов. Допускается установить сразу до 5 заданий, каждое из этих заданий будет выполняться последовательно, начиная с крайнего левого столбца.

Для предотвращения попадания ножа на изгиб металла (ступеньку) не все размеры листа допустимы для ввода. Смотрите доступные размеры в таблице ниже.

При неправильном вводе длины листа, на экран будет выведено сообщение об ошибке и указание в каком столбце задания был осуществлен ввод некорректного значения длины листа. После сброса ошибки кнопкой «ОШИБКА сброс». В эту ячейку будет установлено ближайшее правильное значение (в большую сторону).

После завершения выполнения задания из первого столбца, будет выполнен следующий и так до крайнего столбца с ненулевым заданием.

Для предотвращения образования «лишних» листов проката, пользуйтесь функцией «Входной рез» включаемой кнопкой на сенсорной панели «Вх. рез».

Нажать кнопку «Старт» (9 на схеме 1). Весь дальнейший процесс полностью автоматизирован, и не требует вмешательства оператора.

Остаток листа требуется выкатить вручную.

						ПК-П-1.0	Лист
							15
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

**таблица допустимых размеров листа**

ступени	мин	макс
2	798	1114
3	1152	1468
4	1506	1822
5	1860	2176
6	2214	2530
7	2568	2884
8	2922	3238
9	3276	3592
10	3630	3946
11	3984	4300
12	4338	4654
13	4692	5008
14	5046	5362
15	5400	5716
16	5754	6070
17	6108	6424
18	6462	6778
19	6816	7132
20	7170	7486
21	7524	7840
22	7878	8194
23	8232	8548
24	8586	8902
25	8940	9256
26	9294	9610
27	9648	9964
28	10002	10318
29	10356	10672
30	10710	11026



## 8 Неисправности.

При возникновении любой неисправности, на сенсорной панели появляется сообщение об ошибке, и загорается лампа «Ошибка». Для того чтобы убрать информацию об ошибке необходимо нажать кнопку «ОШИБКА сброс». Если неисправность в этот момент отсутствует, то сообщение пропадет и САУ будет готова к запуску линии, если ошибка в данный момент не исправлена, то сообщение не исчезнет, а запуск линии будет возможен только после устранения ошибки. После устранения ошибки необходимо повторно нажать кнопку «Сброс».

№ п/п	Наименование	Способы решения проблемы
1	Схема не собрана	Нажать кнопку «сброс ошибки» и затем «вкл. машину»
2	Нож не достиг верхнего положения	В процессе цикла отрубания листа нож из нижнего положения за определенное время не достиг верхнего положения. Возможно неисправен или не на своем месте верхний датчик ножа. Заменить или отрегулировать его положение.
3	Нож не достиг нижнего положения	В процессе цикла отрубания листа нож из верхнего положения за определенное время не достиг нижнего положения. Возможно неисправен или не на своем месте нижний датчик ножа. Заменить или отрегулировать его положение.
4	Нет готовности привода ножа	Ошибка готовности частотного преобразователя управления двигателем ножа. Нет питания на частотном преобразователе вследствие срабатывания автоматического выключателя -3F. Необходимо включить автоматический выключатель вручную. Если питание есть, необходимо проверить код ошибки частотного преобразователя по инструкции к конкретному типу преобразователя.
5	Ошибка частотного преобразователя	Нет питания на частотном преобразователе вследствие срабатывания автоматического выключателя -2F. Необходимо включить автоматический выключатель вручную. Если питание есть, необходимо проверить код ошибки частотного преобразователя по инструкции к конкретному типу преобразователя.
6	Нет готовности запуска стана в авт. режиме	Не выполнено одно из условий запуска: нож не в верхнем положении; пресс не в верхнем положении; схема разобрана; аварийный останов и т.д.

						РК-П-1.0	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		17

7	Нож не в исходном положении	Перед запуском линии нож должен быть в верхнем положении.
8	Нет задания	Нет ни одного задания. Следует ввести требуемое количество листов в любой столбик задания.
9	Ошибка цикла выполнения	Нарушение последовательности выполнения операций. Проверьте работоспособность датчиков положения ножа и аварийного троса.
10	Все задания выполнены	Все текущие задания выполнены. Следует установить новые задания.
11	Нож не в верхнем положении	Переместить нож в верхнее положение в ручном режиме. Возможно неисправен или не на своем месте верхний датчик положения ножа. Заменить или отрегулировать его положение.
12	Нет готовности разматывателя	Не приходит сигнал с разматывателя о готовности. Возможно поврежден или отсоединен кабель к разматывателю, или на разматывателе нажата кнопка аварийного останова.
13	Пауза выполнения задания	Нажата кнопка «СТОП». При нажатии кнопки «ПУСК» будет продолжена работа САУ.
14	Выполните входной рез	Отрежьте лист входными ручными ножницами и нажмите кнопку «ПУСК»
15	Недостаточно листов для входного реза	После выполнения задания останется металл в стане. Укажите другое количество листов в задании или отмените функцию входного реза.
17	Кол. листов меньше кол. выполненных	Сбросьте на ноль количество выполненных листов.
18	Ошибка сведения сбрасывателя	После запуска сбрасывателя датчик не показал завершение сведения. Проверьте положение датчика и его работоспособность»
19	Ошибка разведения сбрасывателя	После запуска сбрасывателя датчик не показал завершение разведения. Проверьте положение датчика и его работоспособность»
20	Нет готовности сбрасывателя	Проверьте автомат защиты двигателя –6Q.
21	Пресс не в верхнем положении	Переместить пресс в верхнее положение в ручном режиме. Возможно неисправен или не на своем месте верхний датчик положения пресса. Заменить или отрегулировать его положение.

22	Пресс не достиг верхнего положения	После подачи команды прессу на движение вверх, не сработал верхний датчик положения пресса. Возможно неисправен или не на своем месте верхний датчик положения пресса. Заменить или отрегулировать его положение.
23	Пресс не достиг нижнего положения	После подачи команды прессу на движение вниз, не сработал нижний датчик положения пресса. Возможно неисправен или не на своем месте нижний датчик положения пресса. Заменить или отрегулировать его положение.
24	Ошибка включения маслостанции	Проверьте автомат защиты двигателя -5Q.
25	Ошибка отключения маслостанции	Проверьте автомат защиты двигателя -5Q и работоспособность контактора -5K
26	Нет готовности привода маслостанции	Проверьте автомат защиты двигателя -5Q
27	Откл. авт. выкл. маслостанции	Сработала защита маслостанции. Убедитесь в отсутствии механических помех вращению двигателя маслостанции и включите автомат защиты двигателя -5Q.
28	Пресс не в исходном положении	Поднимите пресс в верхнее положение в ручном режиме. Если пресс находится в верхнем положении, а ошибка сохраняется, проверьте датчик положения пресса, его работоспособность и его положение.
29	Маслостанция не включена	Перед началом работы необходимо включить маслостанцию.
30	Недопустимая длина металла в зад. №1	При вводе задания получается, что ступенька листа попадет на нож. Это недопустимо. Поэтому в ячейку автоматически записывается разрешенная длина листа. Уберите это сообщение нажатием на кнопку «ОШИБКА сброс»
31	Недопустимая длина металла в зад. №2	
32	Недопустимая длина металла в зад. №3	
33	Недопустимая длина металла в зад. №4	
34	Недопустимая длина металла в зад. №5	