

1 Введение

Приборы показывающие и регистрирующие Технограф 160 предназначены для измерения и регистрации по двенадцати каналам (К1-К9, КА, КВ, КС) напряжения и силы постоянного тока, а также неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы постоянного тока или активное сопротивление.

Приборы могут применяться в различных отраслях промышленности для контроля и регистрации производственных и технологических процессов.

Приборы позволяют осуществлять:

- позиционное регулирование;*
- индикацию номера канала на одноразрядном табло и значения измеряемой величины на четырехразрядном;*
- аналоговую, цифровую или комбинированную регистрацию на диаграммной ленте;*
- обмен данных по каналу RS – 232 или RS – 485 с ЭВМ;*
- измерение и регистрацию мгновенного расхода (корнеизвлечение), а также регистрацию среднего или суммарного значения расхода за час.*

Регистрация осуществляется шестицветной фломастерной печатающей головкой, ресурс записи один миллион точек для каждого цвета.

Параметры интерфейса: скорость передачи 2400 бит/с, 8 бит данных, 2 стоп – бита, без контроля на четкость и без сигналов готовности.

					<i>УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		6

Для перегонки легких нефтей с высоким содержанием растворимых газов (1,5 – 2,2 %) и бензиновых фракций (до 20 – 30 %) и фракций до 350 °С (50 – 60 %) целесообразно применять атмосферную перегонку двухкратного испарения, то есть установки с предварительной отбензинивающей колонной и сложной ректификационной колонной с боковыми отпарными секциями для разделения частично отбензиненной нефти на топливные фракции и мазут. Двухколонные установки атмосферной перегонки нефти получили в отечественной нефтепереработке наибольшее распространение. Они обладают достаточной технологической гибкостью, универсальностью и способностью перерабатывать нефти различного фракционного состава, так как первая колонна, в которой отбирается 50 – 60 % бензина от потенциала, выполняет функции стабилизатора, сглаживает колебания в фракционном составе нефти и обеспечивает стабильную работу основной ректификационной колонны. Применение отбензинивающей колонны позволяет также снизить давление на сырьевом насосе, предохранить частично сложную колонну от коррозии, разгрузить печь от легких фракций, тем самым несколько уменьшить требуемую тепловую ее мощность.

Недостатками двухколонной АТ является более высокая температура нагрева отбензиненной нефти, необходимость поддержания температуры низа первой колонны горячей струей, на что требуются затраты дополнительной энергии. Кроме того, установка оборудована дополнительной аппаратурой: колонной, насосами, конденсаторами-холодильниками и т.д.

Блок атмосферной перегонки нефти высокопроизводительной, наиболее распространенной в нашей стране установки ЭЛОУ – АВТ – 6 функционирует по схеме двухкратного испарения и двухкратной ректификации

					УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

перегретый водяной пар для отпарки легко кипящих фракций. С низа атмосферной колонны выводится мазут, который направляется на блок вакуумной перегонки. Ниже приведены материальный баланс, технологический режим и характеристика ректификационных колонн блока атмосферной перегонки нефти (типа самотлорской)*.

Материальный баланс блока АТ

<i>Поступило,</i>	<i>%</i>		
<i>Нефть</i>	<i>100</i>		
<i>Получено, %</i>	<i>на</i>	<i>нефть</i>	
<i>Газ и нестабильный бензин (н.к.-180 °С)</i>	<i>-</i>	<i>19,1</i>	
<i>Фракции:</i>	<i>180-220 °С -</i>	<i>7,4</i>	
	<i>220-280 °С-</i>	<i>11,0</i>	
	<i>280-350 °С-</i>	<i>10,5</i>	
<i>Мазут-</i>	<i>52,0</i>		

Технологический режим работы блока АТ Колонна частичного отбензинивания нефти

Температура, °С

питания - 205

верха - 155

низа - 240

в емкости орошения - 70

Давление, МПа - 0,5

Кратность острого орошения, кг/кг - 0,6:1

Атмосферная колонна

Температура, °С

питания - 365

верха - 146

технология отбензинивания нефти, которая отличается от схемы 1 тем, что часть поступающей в К-1 исходной обессоленной нефти нагревается в конвекционной камере печи (атмосферной или вакуумной) до 180°C (вместо 205°C) и подается вторым потоком в секцию питания, а в низ К-1 в качестве испаряющего агента подается водяной пар (=0,7% мас).

Блок вакуумной перегонки мазута установки ЭЛОУ-АВТ-6

Основное назначение установки (блока) вакуумной перегонки мазута топливного профиля – получение вакуумного газойля широкого фракционного состава (350 – 500 °С), используемого как сырье установок каталитического крекинга, гидрокрекинга или пиролиза и в некоторых случаях – термического крекинга с получением дистиллятного крекинг-остатка, направляемого далее на коксование с целью получения высококачественных нефтяных коксов.

О четкости разделения мазута обычно судят по фракционному составу и цвету вакуумного газойля. Последний показатель косвенно характеризует содержание смолисто-асфальтеновых веществ, то есть коксуемость и содержание металлов. Металлы, особенно никель и ванадий, оказывают отрицательное влияние на активность, селективность и срок службы катализаторов процессов гидрооблагораживания и каталитической переработки газойлей. Поэтому при эксплуатации промышленных установок ВТ исключительно важно уменьшить унос жидкости (гудрона) в концентрационную секцию вакуумной колонны в виде брызг, пены, тумана и т.д. В этой связи вакуумные колонны по топливному варианту имеют при небольшом числе тарелок (или невысоком слое насадки) развитую питательную секцию: отбойники из сеток и промывные тарелки, где организуется рециркуляция затемненного продукта. Для предотвращения попадания металлоорганических соединений в вакуумный газойль иногда вводят в сырье в небольших количествах антипенную присадку типа силоксан.

					УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Подпись	Дата		12

Мазут, отбираемый с низа атмосферной колонны блока АТ прокачивается параллельными потоками через печь 2 в вакуумную колонну 1. Смесь нефтяных и водяных паров, газы разложения (и воздух, засасываемый через неплотности) с верха вакуумной колонны поступают в вакуумсоздающую систему. После конденсации и охлаждения в конденсаторе-холодильнике она разделяется в газосепараторе на газовую и жидкую фазы. Газы отсасываются трехступенчатым парожетторным вакуумным насосом, а конденсаты поступают в отстойник для отделения нефтепродукта от водного конденсата. Верхним доковым погонном вакуумной колонны отбирают фракцию легкого вакуумного газойля (соляр). Часть его после охлаждения в теплообменниках возвращается на верх колонны в качестве верхнего циркуляционного орошения. Вторым доковым погонном отбирают широкую газойлевую (масляную) фракцию. Часть ее после охлаждения используется как среднее циркуляционное орошение вакуумной колонны. Балансовое количество целевого продукта вакуумного газойля после теплообменников и холодильников выводится с установки и направляется на дальнейшую переработку.

С нижней тарелки концентрационной части колонны выводится затемненная фракция, часть которой используется как нижнее циркуляционное орошение, часть – может выводиться с установки или использоваться как рецикл вместе с загрузкой вакуумной печи.

С низа вакуумной колонны отбирается гудрон и после охлаждения направляется на дальнейшую переработку. Часть гудрона после охлаждения в теплообменнике возвращается в низ колонны в качестве квенчинга. В низ вакуумной колонны и змеевик печи подается водяной пар.

					УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		14

В последние годы в мировой нефтепереработке все более широкое распространение при вакуумной перегонке мазута получают насадочные контактные устройства регулярного типа, обладающие, по сравнению с тарельчатыми, наиболее важным преимуществом – весьма низким гидравлическим сопротивлением на единицу теоретической тарелки. Это достоинство регулярных насадок позволяет конструировать вакуумные ректификационные колонны, способные обеспечить либо более глубокий отбор газойлевых (масляных) фракций с температурой конца кипения вплоть до 600°С, либо при заданной глубине отбора существенно повысить четкость фракционирования масляных дистиллятов.

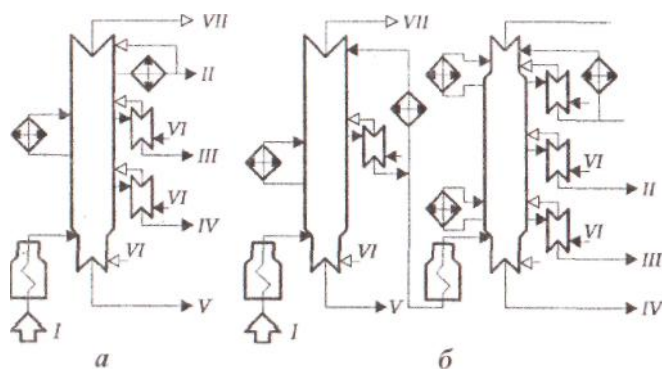


Рисунок 3 Схемы одноколонной (а) и двухколонной (б) перегонки мазута по масляному варианту: I – мазут; II, III и IV – соответственно маловязкий, средневязкий и высоковязкий дистилляты; V – гудрон; VI – водяной пар; VII – неконденсированные газы и водяной пар; VIII – легкий вакуумный газойль

Применяемые в настоящее время высокопроизводительные вакуумные колонны с регулярными насадками по способу организации относительного движения контактирующихся потоков жидкости и пара можно подразделить на следующие 2 типа: противоточные и перекрестноточные.

Противоточные вакуумные колонны с регулярными насадками конструктивно мало отличаются от традиционных малотоннажных насадочных колонн: только вместо насадок насыпного типа устанавливаются блоки или модули из

- пониженная (на 10–15 °С) температура нагрева мазута после печи;
- более чем в 2 раза снижение потери давления в колонне;
- существенное снижение расхода водяного пара на отпарку.

На Шведском НХК (ФРГ) эксплуатируются две установки этой фирмы производительностью по 2 млн т/з по мазуту. Вакуумная колонна оборудована регулярной насадкой типа «Перформ-Грид». Давление вверху и зоне питания колонны поддерживается соответственно 7 и 36 гПа (5,2 и 27 мм рт. ст.).

На ряде НПЗ развитых капиталистических стран эксплуатируются аналогичные высокопроизводительные установки вакуумной (глубоковакуумной) перегонки мазута, оборудованные колоннами с регулярными насадками типа «Глитч-Грид».

На некоторых отечественных НПЗ внедрена и успешно функционирует принципиально новая высокоэффективная технология вакуумной перегонки мазута в перекрестноточных насадочных колоннах

Гидродинамические условия контакта паровой и жидкой фаз в перекрестноточных насадочных колоннах (ПНК) существенно отличаются от таковых при противотоке. В противоточных насадочных колоннах насадка занимает все поперечное сечение колонны, а пар и жидкость движутся навстречу друг другу. В ПНК насадка занимает только часть поперечного сечения колонны (в виде различных геометрических фигур: кольцо, треугольник, четырехугольник, многоугольник и т.д.). Перекрестноточная регулярная насадка изготавливается из традиционных для противоточных насадок материалов: плетеной или вязаной металлической сетки (так называемые рукавные насадки), просечно-вытяжных листов, пластин и т.д.

Она проницаема для пара в горизонтальном направлении и для жидкости в вертикальном направлении. По высоте ПНК разделена распределительной плитой на несколько секций (модулей), представляющих собой единую совокупность элемента регулярной насадки с распределителем жидкостного орошения. В пределах каждого модуля организуется перекрестноточное (поперечное)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ

Лист

18

350~500°С (выход которого составляет 24,2 %). С другой стороны, процесс в насадочных колоннах можно осуществить в режиме обычной вакуумной перегонки, но с высокой четкостью погоноразделения, например, масляных дистиллятов. Низкое гидравлическое сопротивление регулярных насадок позволяет «вместить» в вакуумную колонну стандартных типоразмеров в 3–5 раза большее число теоретических тарелок. Возможен и такой вариант эксплуатации глубоковакуумной насадочной колонны, когда перегонка мазута осуществляется с пониженной температурой нагрева или без подачи водяного пара.

Отмеченное выше другое преимущество ПНК – возможность организации высокоплотного жидкостного орошения — исключительно важно для эксплуатации высокопроизводительных установок вакуумной или глубоковакуумной перегонки мазута, оборудованных колонной большого диаметра. Для сравнения сопоставим потребное количество жидкостного орошения применительно к вакуумным колоннам противоточного и перекрестноточного типов диаметром 8 м (площадь сечения =50 м²). При противотоке для обеспечения даже пониженной плотности орошения =20 м³/м²ч требуется на орошение колонны 50х20=1000 м³/ч жидкости, что технически не просто осуществить. При этом весьма сложной проблемой становится организация равномерного распределения такого количества орошения по сечению колонны. В ПНК, в отличие от противоточных колонн, насадочный слой занимает только часть ее горизонтального сечения площадью на порядок и более меньшую. В этом случае для организации жидкостного орошения в вакуумной ПНК аналогичного сечения потребуется 250 м³/ч жидкости, даже при плотности орошения 50 м³/м²ч, что энергетически выгоднее и технически проще. Ниже, на рис. 5.19 представлена принципиальная конструкция вакуумной перекрестноточной насадочной колонны, внедренной на АВТ-4 ПО «Салаватнефтеоргсинтез». Она предназначена для мазута арланской нефти с отбором широкого вакуумного газойля – сырья каталитического крекинга. Она

					УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

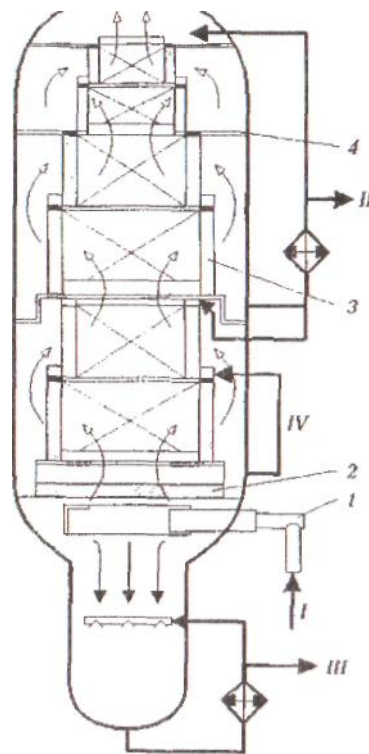


Рисунок 5 Принципиальная конструкция вакуумной перекрестноточной насадочной колонны АВТ-4

ПО «Салаватнефтеоргсинтез»: 1 - телескопическая трансферная линия; 2 - горизонтальный отбойник; 3 - блок перекрестноточной регулярной насадки квадратного сечения; 4 - распределительная плита; I - мазут; II - вакуумный газойль; III - гудрон; IV - затемненный газойль; V - газы и пары.

2.3 Сырьё и материалы, применяемые в процессе

Особенности нефти как сырья процессов перегонки. Нефть и нефтяные смеси как сырьё для ректификации характеризуется рядом специфическими свойствами обуславливается некоторые особенности в технологии их переработки. Нефть и особенно её высококипящие фракции и остатки характеризуются невысокой температурной стабильностью. Для большинства нефтей температура термической стабильности соответствует температурной границе деления примерно между дизельным топливом и мазутом

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

нефтепереработки довольствуются получением следующих топливных и газойлевых фракций, выкипающих в достаточно широком интервале температур: бензиновые н.к. — 140°С (180°С); керосиновые 140 (180) – 240°С; дизельные 240 – 350°С; вакуумный дистиллят (вакуумный газойль) 350–400°С; тяжелый остаток — гудрон >490°С. Иногда ограничиваются неглубокой атмосферной перегонкой нефти с получением в остатке мазута >350°С, используемого в качестве котельного топлива.

Высококипящие и остаточные фракции нефти содержат значительное количество гетероорганических смолисто-асфальтеновых соединений и металлов, попадание которых при перегонке в дистилляты резко ухудшает их эксплуатационные характеристики и значительно усложняет последующую их переработку. Это обстоятельство обуславливает необходимость организации четкой сепарации фаз в секции питания атмосферной и особенно вакуумной колонн. Эффективная сепарация фаз в секции питания колонн достигается установкой специальных сепараторов (отбойных тарелок, насадок и т. д.), улавливающих мельчайшие капли (туман, пена, брызги) кубовой жидкости, а также промывкой потока паров стекающей жидкости в специальной промывной тарелке. Для этого и с целью повышения разделительной способности нижних тарелок сепарационной секции колонны необходимо обеспечить некоторый избыток орошения, называемый избытком однократного испарения, путём незначительного перегрева сырья (но не выше предельно допустимой величины). Доля отгона при однократном испарении в секции питания колонны должна быть на 2–5% больше выхода продуктов, отбираемых в виде дистиллята и боковых погонов.

					УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

4) гидромеханические: перемещение жидкостей и газов, перемешивание, фильтрация, сепарация.

Во многих случаях в одном технологическом аппарате одновременно протекают несколько из перечисленных выше процессов: нагревание и перемещение продукта в змеевике трубчатой печи (тепловой и гидромеханический процессы). В сложной взаимосвязи находятся, например, различные процессы в колоннах разделения и стабилизации фракций нефти (массообменный, гидромеханический, тепловой) и т. д. С учетом многообразия аппаратное оформление процессов тоже различно, однако и среди аппаратов можно выделить несколько основных типов, если за главный признак принять класс процесса.

Аппаратами для тепловых процессов являются различных типов печи, теплообменники, холодильники, конденсаторы и т. д. Массообменные процессы протекают в ректификационных, абсорбционных и других установках. Основным аппаратом химических процессов является реактор. Ниже рассмотрены примеры решений автоматизации отдельных аппаратов.

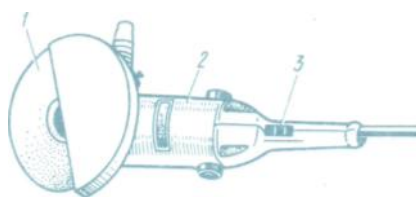
Автоматизация ректификационных установок. Основным их аппаратом является ректификационная колонна — один из наиболее сложных объектов управления с распределенными и взаимосвязанными параметрами, для которого характерны инерционность и большие запаздывания.

Ввиду разнообразия технологических схем процесса ректификации столь же разнообразны и схемы управления им. На рис. 2 показана (упрощенно) функциональная схема автоматизации колонны установки АВТ. В колонне происходит извлечение из обезвоженной и обессоленной нефти бензиновых фракций. Целью управления является наиболее полное удаление бензина из нефти поскольку это обеспечит нормальную работу следующей за ней атмосферной колонны при использовании технологической схемы с двухкратным испарением нефти.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Электрические шлифовальные машины.

Шлифовальные машины предназначены для зачистки сварных швов, штамповок, очистки металлических конструкций от ржавчины и старой краски, для зачистки концов труб и листового металла перед сваркой, а также для резки труб и перфоизделий с помощью абразивного круга (за исключением плоскошлифовальных машин). Шлифовальные машины выпускаются нескольких моделей — прямые, угловые и с гибким валом.



1 – армированный абразивный круг; 2 – корпус; 3 – выключатель

Рисунок.6 Шлифовальные машины ВА-1400 и Ш178-1:

Угловая машина ИЭ-8201А может быть использована как прямая при установке шлифовального круга формы ПП диаметром 200 мм.

Широко применяют для резки различных монтажных профилей и труб как на монтажной площадке, так и на монтажно-заготовительной базе управления шлифовальные машины ВА-1400 и Ш178-1 Народной Республики Болгарии (рис.1).

Закрепленные на специальных подвесных конструкциях углошлифовальные машины используют как маятниковые пилы.

Технические характеристики

<i>Тип машины</i>	<i>ВА-1400</i>	<i>Ш-178-1</i>
<i>Напряжение, В</i>	<i>220</i>	<i>220</i>
<i>Частота, Гц</i>	<i>50</i>	<i>50</i>
<i>Мощность, Вт</i>	<i>1900</i>	<i>1900</i>
<i>Частота вращения шпинделя на холостом ходу, об/мин</i>	<i>6600</i>	<i>8500</i>

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ

Лист

28

4.2 Монтажные изделия и детали

Изделия для трубных проводок

Изделия применяют для монтажа стальных, медных и пластмассовых импульсных и командных труб, а также для их подсоединения к приборам, аппаратуре, запорной арматуре и т. п.

Бирки маркировочные наборные. Для маркировки труб с наружным диаметром 6 мм применяют бирки БМН6-0 – БМН6-9 и с наружным диаметром 8 мм – бирки БМН8-0 – БМН8-9

В обозначениях типа бирок цифра, указанная через дефис, – цифра, изображенная на маркировочной бирке. Масса маркировочной бирки для труб 6 мм – 0,0019 кг, для труб 8 мм – 0,0028 кг.

Сосуды влагоотделительные. Применяют для сбора конденсата (влаги) в нижних точках импульсных газовых трубных проводок на условное давление P_u до 0,6 МПа. Сосуды типа В-1 применяют для проводок из водогазопроводных. Труб. 1/2. размер $L = 470$ мм, резьба d Труб. 1/2, масса 2,3 кг. Сосуды типа В-2 применяют для проводок из водогазопроводных Труб. 3/4", размер $L = 690$ мм, резьба d Труб. 4/4", масса 4,4 кг.

Коробки соединительные для пневмокабелей. Применяют для соединения пневмокабелей и перехода с магистральных кабельных трубных проводок на индивидуальные проводки одиночными трубами. Коробки КС-7 имеют семь передорочных трубных соединителей, размер $L = 260$ мм $l = 160$ мм, масса 1,27 кг. Коробки КС-14 имеют 14 передорочных трубных соединителей, размер $L = 400$ мм, $l = 260$ мм, масса 2,7 кг.

					УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

(швеллерах) К347У2. Подвески имеют размеры К340У2: $D = 20$ мм, $B = 20$ мм, $b = 17$ мм; К341У2: $D = 36$ мм, $B = 30$ мм, $b = 20$ мм; К342У2: $D = 50$ мм, $B = 40$ мм, $h = 20$ мм. Масса подвески 0,06 кг. Масса стойки К347У2 1,66 кг.

Ленту перхлорвиниловую перфорированную К226УХЛ2 с кнопкой К227УХЛ2 применяют для бандажирования пучков проводов (кабелей), крепления одиночных проводов и кабелей или пучков проводов и кабелей к различным конструкциям, а также для маркировочных бирок к кабелю. Ленту скрепляют пластмассовой кнопкой К227УХЛ2. Длину ленты не нормируют. Лента поставляется в рулонах, изготавливается из пластмассы. Масса 1000 м ленты 12,5 кг, 1000 шт. кнопок 0,1 кг.

Полоски-пряжки применяют для бандажирования пучков проводов и крепления одиночных проводов, кабелей и пучков проводов к различным конструкциям; изготавливают из алюминия.

Закладную пряжку Л165УХЛ2 применяют для скрепления лент К226УХЛ2 и полосок-пряжек К395УХЛ2–К398УХЛ2 при закреплении ими кабелей и пучков проводов на монтажных перфорированных металлических изделиях; изготавливают из пластмассы. Масса 1000 шт. 1,1 кг.

Монтажные ленты ЛМ с кнопками. Применяют для бандажирования пучков проводов и кабелей и крепления пучков, одиночных проводов и кабелей к различным конструкциям. Поставляются ленты в виде комплекта (лента 1000 м и 1500 кнопок по ГОСТ 17563–80).

Лента выдерживает растягивающую силу 120 Н, направленную вдоль ее оси. Соединение ленты с кнопкой выдерживает растягивающую силу 100 Н, направленную перпендикулярно оси ленты, которая должна быть свернута в цилиндр диаметром не более 50 мм.

Изделия перфорированные. Предназначены для применения в качестве установочных конструкций при монтаже приборов измерения и средств автоматизации.

					УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

Удаление трасс электропроводок от сооружений, технологических трубопроводов и оборудования при параллельной прокладке должно быть не менее:

а) для открытых электропроводок: 100 мм – от технологических трубопроводов; 400 мм – от трубопроводов, транспортирующих горячие жидкости и газы;

б) для кабелей, прокладываемых в земле: 2000 мм – от теплопроводов; 1000 мм от газопроводов и трубопроводов, транспортирующих горячие жидкости; 600 мм от фундаментов зданий; 1000 мм от фундаментов и опор линий передач до 1 кВ; 2000 мм от древесных насаждений.

При пересечении трасс электропроводок с технологическими трубопроводами и оборудования удаление должно быть:

а) для открытых электропроводок: 50 мм от технологических трубопроводов; 100 мм

– от трубопроводов, транспортирующих горячие жидкости и газы;

б) для кабелей, прокладываемых в земле, 500 мм от тепло-, нефте- и газопроводов.

В электропроводках систем автоматизации допускается совместная прокладка в одной защитной трубе, коробе, кабеле или в одном пучке проводов, проложенных на лотках, цепей управления, регулирования, сигнализации, питания напряжением до 380 В переменного и 440 В постоянного тока, включая цепи питания и управления электродвигателей исполнительных механизмов и электроприводов задвижек.

Не разрешается совместная прокладка:

измерительных цепей приборов и средств автоматизации с проводками другого назначения, которые могут создавать помехи, превышающие допустимые;

взаиморезервируемых цепей питания;

					<i>УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		34

кабели электропроводок систем автоматизации с взаиморезервируемыми цепями следует прокладывать на разных полках, разделенных перегородками;

разделительные перегородки должны быть негорючими с пределом огнестойкости не менее 0,25 ч.

В коллекторах при прокладке кабелей электропроводок систем автоматизации совместно с силовыми кабелями, кабелями связи, водо-, тепло- и воздухопроводами должны соблюдаться следующие дополнительные требования:

при двухрядном расположении кабелей и трубопроводов с одной стороны прохода должны прокладываться сверху кабели связи, под ними теплопроводы; с другой стороны – сверху силовые кабели, под ними кабели электропроводок систем автоматизации, внизу водопроводы;

при однорядном расположении кабелей и трубопроводов сверху должны быть расположены силовые кабели, под ними кабели электропроводок систем автоматизации, под ними кабели связи, внизу – водо- и теплопроводы.

Совместная прокладка в коллекторах кабелей электропроводок систем автоматизации с газопроводами и трубопроводами содержащими легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, не допускается.

Во всех случаях прокладки электропроводок систем автоматизации совместно с силовыми кабелями установок электроснабжения и силового электрооборудования электропроводки систем автоматизации, в частности измерительные цепи, не должны подвергаться недопустимому влиянию (магнитному и электрическому) силовых цепей.

В производственных помещениях и наружных установках электропроводки систем автоматизации (кроме электропроводок противопожарных устройств) допускается прокладывать совместно с командными и импульсными проводками (заполненными негорючими средами), выполненными в виде пластмассовых труб или пневмокабелей в коробах, на лотках, кабельных конструкциях.

При этом должны учитываться следующие требования:

					УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		36

При наличии местных щитов, устанавливаемых непосредственно в производственных помещениях, проводки от них до операторных помещений следует выполнять многожильными магистральными кабелями.

В качестве кабельных электропроводок в системах автоматизации находят применение контрольные кабели.

Наиболее простой является открытая прокладка кабельных электропроводок. Она может осуществляться по стенам, конструкциям зданий, под площадками и перекрытиями производственных помещений, а также по стенам зданий и сооружений, по технологическим и кабельным эстакадам в наружных установках, на кабельных конструкциях. Кабели, в том числе бронированные, расположенные в местах, где производится перемещение механизмов; оборудования, грузов, транспорта, должны быть защищены от повреждений.

Прокладка кабелей в вентиляционных каналах запрещается. Допускается пересечение этих каналов одиночными кабелями, заключенными в стальные трубы. Открытая прокладка кабелей по лестничным клеткам не допускается.

Прокладка в каналах, туннелях, коллекторах, блоках допустима в тех случаях, когда затруднена или невозможна открытая прокладка кабеля. Использование каналов в производственных помещениях разрешается только в случаях, когда нет возможности применить открытую прокладку кабелей на кабельных конструкциях. Как правило, следует стремиться использовать каналы и туннели, общие с кабелями установок электроснабжения и силового электрооборудования. Сооружение каналов и туннелей специально для электропроводок систем автоматизации допустимо только в отдельных случаях при наличии технико-экономических обоснований.

При прокладке кабельных электропроводок систем автоматизации в каналах, туннелях, коллекторах и блоках совместно с силовыми кабелями установок электроснабжения и силового электрооборудования должны соблюдаться требования совместной прокладки. Прокладка кабелей в блоках, как

					УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

устройства и контактные зажимы, позволяющие осуществлять присоединение алюминиевых проводников.

Во всех случаях при выборе материала жил проводов и кабелей (медных или алюминиевых), прокладываемых во взрывоопасных зонах, следует учитывать также рекомендации заводов изготовителей приборов, аппаратов и средств автоматизации по выполнению их электрических проводов.

Таблица 1. Способы прокладки электропроводок систем автоматизации во взрывоопасных зонах

Способы прокладки	Классы взрывоопасных зон					
	B-I	B-Ia	B-Iб	B-Iz	B-II	B-IIa
Бронированные кабели, прокладываемые на кабельных конструкциях и каналах	+	+	+	+	+	+
То же в стальных коробах с открытыми крышками	-	+	+	+	-	-
То же на лотках	+	+	+	+	-	-
То же по технологическим и кабельным эстакадам, в траншеях, блоках	-	-	-	+	-	-
Небронированные кабели, прокладываемые в стальных водогазопроводных защитных трубах	+	+	+	+	+	+
То же на кабельных конструкциях при отсутствии механических повреждений и химических воздействий	-	-	+	+	-	+
То же на лотках	-	-	+	+	-	-
То же в стальных коробах с открываемыми крышками	-	+	+	+	-	-
То же в каналах, пылеутропленных или засыпанных песком	-	-	-	-	+	+

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Кабели, прокладываемые во взрывоопасных зонах любого класса на кабельных конструкциях, лотках, в стальных защитных трубах, коробах, каналах, по технологическим и кабельным эстакадам, не должны иметь наружных покровов и покрытий из горючих материалов.

Во взрывоопасных зонах всех классов не допускается совместная прокладка электрических проводов с пластмассовыми трубами или пневмокабелями в одних коробах, на лотках, кабельных конструкциях.

При прокладке кабелей в помещениях с взрывоопасными зонами классов В-1 и В-1а с тяжелыми или сжиженными горючими газами следует, как правило, избегать устройства кабельных каналов, при необходимости устройства каналов последние должны быть засыпаны песком.

В наружной взрывоопасной зоне класса В-1з кабели на кабельных конструкциях, в коробах, на лотках, в защитных трубах, а также провода в защитных трубах и коробах должны прокладываться, как правило, по конструкциям зданий и сооружений, по технологическим и кабельным эстакадам.

Наружную прокладку кабелей между взрывоопасными зонами, между наружной взрывоопасной зоной и производственным помещением или операторной рекомендуется выполнять по эстакадам (технологическим и кабельным), стенам и конструкциям зданий и сооружений, не применяя по возможности подземную прокладку кабелей в траншеях, каналах, блоках.

По технологическим эстакадам с трубопроводами с горючими газами и легко воспламеняющимися жидкостями помимо кабелей, предназначенных для управления задвижками указанных трубопроводов, допускается прокладывать до 30 кабелей и защитных труб с проводами или кабелями электропроводок систем автоматизации. Предел огнестойкости конструкций эстакад должен быть не менее 0,75 ч. На указанных эстакадах небронированные кабели должны прокладываться в стальных защитных водогазопроводных трубах или в стальных коробах с открываемыми крышками; бронированные кабели – на кабельных конструкциях, лотках, в стальных коробах с открываемыми крышками.

					УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Разрешается выполнение открытых и скрытых электропроводок в виниловых трубах и скрытых в полиэтиленовых трубах в пожароопасных зонах промышленных предприятий в пределах каждого этажа, кроме складских помещений, а также транзитных горизонтальных и вертикальных прокладок. Для электропроводок применяют виниловые трубы, классифицируемые по ТУ 6-19-051-249-79 (см. табл. 3.63), либо аналогичные отечественные или зарубежные, классифицируемые по ГОСТ 12.1.017 — 80 как трудногорючие или с критерием оценки их пожарной опасности $K = 0,2 - 0,45$, определяемым по методике ВНИИПО МВД СССР.

Таблица 2. Способы прокладки электропроводок систем автоматизации в пожароопасных зонах

Способ прокладки	Классы пожароопасных зон			
	П-I	П-II	П-IIa	П-III
Кабелями на кабельных конструкциях	+	+	+	+
То же на лотках	+	-	+	+
То же в стальных коробах с открытыми крышками	+	-	+	+

Продолжение таблицы 2

То же по технологическим и кабельным эстакадам	-	-	-	+
То же в земля	-	-	-	+
Проводами в стальных и пластмассовых защитных трубах	+	+	+	+
То же в стальных коробах с открываемыми крышками	+	-	+	-

Наиболее предпочтительные способы прокладки проводов и кабелей систем автоматизации в пожароопасных зонах приведены в таблице 2.

Область применения бронированных и небронированных кабелей в пожароопасных зонах определяется требованиями прокладки кабелей в производственных помещениях и наружных установках.

В производственных зданиях операторские пункты управления целесообразно размещать над аппаратным залом. Для производства с расположением технологического оборудования на открытых площадках, где для щитовых помещений предусматривают отдельно стоящие здания, аппаратный зал размещают над операторским пунктом управления. Между этими помещениями располагают кабельный полуэтаж, через который осуществляют ввод внешних электрических и трубных проводок.

Более подробные рекомендации по рациональному размещению специальных помещений в производственных или специально построенных для этой цели отдельно стоящих зданиях приведены в руководящем материале РМ4-190 — 82 «Системы автоматизации технологических процессов. Монтажно-технологические требования к проектированию промышленных предприятий. При небольших объемах неоперативных технических средств автоматизации щитовые конструкции для их установки рекомендуется размещать в пространстве за центральным щитом.

Монтажные чертежи, типовые конструкции и строительные задания по установке щитов и пультов по ОСТ 36.13 — 76 в специальных и производственных помещениях приведены в сборниках 80, 85. 86

Компоновка центрального щита. Проектирование центрального щита на базе щитов панельных с каркасом и секций из них, а также пультов выполняют с учетом:

1) – требований к организации рабочего места оператора (диспетчера), изложенных в ГОСТ 21958 — 76 «Система «человек-машина». Зал и кабины операторов. Взаимное расположение рабочих мест. Общие эргономические требования» и в руководящем материале РМ4-51— 73 «Щиты и пульта управления. Принципы компоновки»:

2) требований к выполнению интерьеров диспетчерских помещений, требований к строительной и сантехнической частям и освещению этих помещений;

в части цветового решения, отделки поверхности, надписей, выбора типов пусковой и сигнальной аппаратуры и т. п.

При установке щитов панельных с каркасом и стативов в щитовых помещениях должны соблюдаться следующие требования (см. ВСН 205-82/ММСС СССР «Указания по проектированию электроустановок систем автоматизации производственных процессов»):

1) расстояние от наиболее выступающих открытых токоведущих частей аппаратов в том числе и установочных изделий – сборок зажимов, предохранителей, рубильников т. п.) и приборов, расположенных на противоположно установленных рядах щитов, должно быть не менее 1500 мм, причем ширина прохода в свету между рядами щитов должна быть не менее 800 мм;

2) расстояние от наиболее выступающих открытых токоведущих частей аппаратов и приборов, устанавливаемых на внутренних конструкциях щита, до расположенной сзади стены помещения должно быть не менее 1000 мм при ширине прохода в свету не менее 800 мм. Допускается сужение прохода в отдельных местах, например, между строительными конструкциями, до 600 мм;

3) ширина прохода обслуживания перед щитом (без учета требований хорошего обзора щита) должна быть не менее 800 мм;

4) проходы обслуживания между щитами при длине щита более 7 м должны иметь два выхода.

Ширина прохода в свету между щитами панельными с каркасом и щитами шкафовыми, установленными в щитовом помещении, должна быть не менее 800 мм.

Расположение оборудования (щитов питания, релейных щитов, стативов с вспомогательными приборами и аппаратурой и т. д.) в пространстве за центральным щитом должно обеспечивать удобство эксплуатации и монтажа при минимальном расходе кабелей, труб и монтажных материалов.

Шкафы передорочных соединений и щиты зажимов рекомендуется располагать рядом с вводами в щитовое помещение электрических и трубных проводок. Более

					УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Подпись	Дата		48

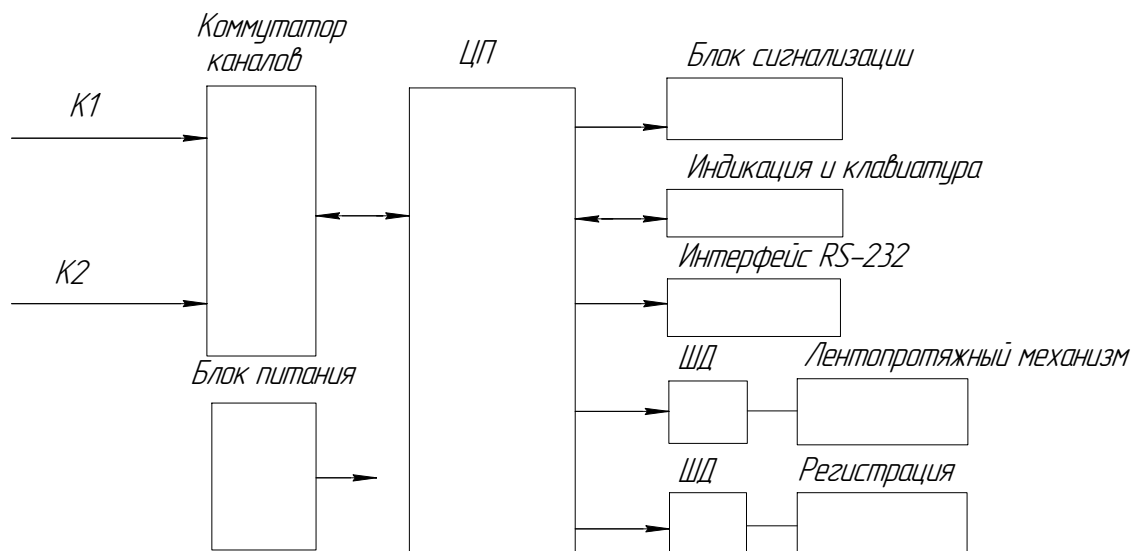


Рисунок 8. Функциональная схема прибора ТЕХНОГРАФ 160:

ЦП – центральный процессор; ЩД – шаговый двигатель; К1.. КС – каналы

Принцип действия

Плата коммутатора каналов с помощью реле поочередно подключает двенадцать датчиков к плате ЦП. Коммутация цепей датчиков осуществляется при помощи реле в соответствии с управляющими сигналами, поступающими с платы ЦП.

Плата центрального процессора (ЦП)

Плата состоит из следующих функциональных узлов:

- 24-разрядный дельта-сигма аналого-цифровой преобразователь (АЦП);
- микропроцессор (ЦП);

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Внимание! В плате применены поляризованные реле, т.е. при выключении приборе (или пропадании напряжения питания 220 В) состояния реле не изменяются

Блок питания обеспечивает необходимыми напряжениями все платы. Для питания цифровой части прибора используется импульсный источник. Для питания АЦП на плате питания установлен маломощный силовой трансформатор.

Конструкция прибора

Прибор выполнен в прямоугольном корпусе и предназначен для утопленного щитового монтажа.

Крепление прибора осуществляется с помощью прижимов, входящих в комплект принадлежностей.

Все узлы размещены на выдвигном шасси, которое крепится винтами к задней стенке корпуса.

На передней панели шасси находятся тумблер «СЕТЬ», цифровое табло, клавиатура и три светодиода, сигнализирующие; о включении в сеть (маркировка «СЕТЬ»), о наличие неисправности (маркировка «НЕИСПРАВНОСТЬ»); о выходе измеряемого параметра за заданное значение относительно уставок задачи сигнализации (маркировка «1, 2 СИГНАЛИЗАЦИЯ»),

Ниже клавиатуры расположен лентопротяжный механизм.

На шасси находятся также платы. Электрическая связь всех печатных плат осуществляется через генмонтажную плату с помощью разъемов.

На задней панели корпуса расположены разъемы внешних подключений К1(ХS1)...К9(КС9), КА(ХSA), КВ(ХSB), КС(ХSC) (для подключения входного сигнала), разъем ХР9 (для подключения питания), разъемы ХР2, ХР3 (для подключения цепей сигнализации), разъем ХР8 (для подключения интерфейса RS-232 или RS-485), зажим «Земля», держатель с предохранителем.

Регистрация

					УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Подпись	Дата		52

Продолжительность печати – 1 миллион точек для каждого цвета.

Имеется возможность произвольно назначать цвет регистрации для каждого канала

При выходе измеряемого параметра на заданное значение на любом из каналов в режиме «Сигнализация», аналоговая или цифровая регистрация остальных каналов приостанавливается, а на диаграммной ленте печатается строка, содержащая следующее сообщение:

время и дата выхода параметра за заданное значение;

номер канала; номер уставки;

значение уставки («с.» или «г.»);

значение параметра этого канала.

После нанесения строки сообщения о выходе параметра за заданное значение, регистрация остальных каналов возобновляется, а на цифровом табло отображаются только те каналы, измерения величины на которых вышла за заданное значение.

Во всех остальных случаях, на цифровом табло отображаются номера включенных каналов и значения измеряемых величин на этих каналах.

В режиме «Регулирование» никаких сообщений о выходе параметра за заданное значение не наносится на диаграммную ленту и сигнализация на цифровом табло не включается, так как этот режим является штатным режимом регулирования.

При изменении режимов работы прибора или изменении метрологических характеристик, осуществляемых оператором с помощью клавиатуры и при выборе режима «PRINT», на диаграммной ленте печатается сообщение в виде строк.

В первой строке содержатся: время, дата, скорость лентопротяжного механизма и цикл регистрации.

Остальные строки содержат:

Информация о дате-времени печатается цветом, выбранном для первого канала, информация о времени выключения – цветом второго канала и о времени включения – цветом третьего.

С помощью клавиатуры пользователь может вводить условные символы размерности.

Можно вводить следующие символы размерности для каждого канала и символы, индицируемые на табло после номера канала: _ (не вводится); a, A, C, d, E, F, H, G, L, n, O, P, П, S, t, U, Q, Г, Ц, Ч (см. приложение Д).

Чтобы устранить разброс точек регистрации при измерении расхода или давления в трубопроводах, следует с клавиатуры ввести цифровую фильтрацию входного сигнала с постоянной времени, равной 0, 15, 30, 60 или 90 с.

Цифровая фильтрация действует только на регистрацию и не воздействует на сигнализацию и индикацию.

Вычисление среднего или суммарного значения параметра за час, задаваемое с клавиатуры по любому из каналов с последующей цифровой распечаткой каждый час, позволяет пользователю не менее чем в два раза повысить точность и упростить расчет значения расхода.

Информация по RS-232 (RS-485) передается в кодах ASCII. Запрос на передачу – символ «?», код 3FH.

Если с клавиатуры установлен адрес прибора 01... 15, необходимо посылать «?» и адрес, например, «?07».

Версия внутреннего программного обеспечения допускает адресацию приборов в сети по индивидуально программируемому номеру.

Адрес задается в настройках прибора. Прибор с адресом 00 отвечает на запрос «?» без указания адреса.

Запрос [?] [N] [N], где NN – адрес прибора 01... 15.

Например, (?) [1] [0] – это опрос «Технографа-160» с адресом 10.

Ответ

При эксплуатации прибора и при его периодических проверках следует соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок» (ПТЭ) и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

Подключение внешних цепей прибора следует производить только при отключенном напряжении питания.

При работе прибора зажим защитного заземления должен быть постоянно заземлен (см. приложение E)

Зажим имеет маркировку

Выбор места установки прибора

При выборе места для установки следует помнить, что наиболее удовлетворительно прибор работает при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °C и относительной влажности до 80%.

Нельзя использовать прибор при температуре ниже 5 и выше 50 °C и относительной влажности выше 80%. Окружающий воздух не должен содержать пыль, примеси аммиака, сернистые, другие агрессивные газы.

Не располагать прибор вблизи мощных источников электромагнитных полей (силовые трансформаторы, дроссели, электродвигатели, электрические печи, незэкранированные электрические кабели и т.п.).

Не устанавливать прибор на месте, подверженном тряске и вибрации. В противном случае при креплении прибора на щите необходимо использовать амортизаторы.

Заземление прибора

					УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

Не допускается подключать термопары (кроме ТПР) к прибору медными проводами, так как в показания прибора будет введена значительная погрешность.

Сопротивление термопары, включая сопротивление линии связи, не должно превышать 1 кОм.

Линия связи прибора с первичным преобразователем должна быть помещена в стальные шланги или трубы отдельно от силовой линии. Шланги или трубы должны быть надежно заземлены.

5.2 Использование изделия

После установки прибора на рабочем месте выполнить все внешние соединения в соответствии со схемой подключения (см. приложение Е) в следующей последовательности:

подключить первичные преобразователи;

подключить прибор к сети питания;

тумблер СЕТЬ установить в положение «ВКЛ», при этом должен загореться сигнальный светодиод СЕТЬ;

сразу после включения прибора на табло появится (примерно на 1 с) надпись «TEST», после чего прибор переходит в нормальный режим работы.

Прибор готов к работе.

При необходимости с клавиатуры ввести данные, определяющие работу прибора:

код градуировки и диапазона измерений для каждого канала измерения в соответствии с приложением Г;

вид регистрации (цифровая или аналоговая);

					УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докum.	Подпись	Дата		60

<p>3 При нарушении работоспособности на цифровом табло высвечивается символ неисправности какой-либо платы (в соответствии с программной самодиагностики)</p>	<p>3 Прибор снять с эксплуатации и отправить для ремонта в специализированную организацию или на предприятие-изготовитель</p>
---	---

5.4 Техническое обслуживание

К эксплуатации прибора должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Приборы в условиях эксплуатации ремонту не подлежат.

Ремонт приборов осуществляет специализированная организация или предприятие-изготовитель.

Внешний осмотр

В процессе эксплуатации прибор должен периодически подвергаться внешнему осмотру. При этом следует проверить надежность заземления, отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительных линий.

Одновременно необходимо производить чистку корпуса от пыли и загрязнений при помощи сухой ветоши.

Рекомендуемая периодичность осмотра не реже одного раза в три месяца.

Замена диаграммной ленты

Перед заменой диаграммной ленты ось устройства записи рекомендуется протереть спиртом техническим ГОСТ 18300-67.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Установить лентопротяжный механизм на шасси прибора. Для этого нужно вставить его прорези на нижнюю ось прибора и, наклонив лентопротяжный механизм к прибору, легким нажатием зафиксировать защелки, крепящие механизм к прибору.

Замена фломастерной головки.

Устройство записи состоит из двух частей: каретки и фломастерной головки.

Для замены фломастерной головки необходимо остановить регистрацию с помощью клавиатуры. Повернуть панель с дисплеем на 90°. Потянуть головку на себя. Новую головку по направляющим вставить в каретку.

Перенастройка интерфейса (при необходимости)

Устанавливая переключку Р согласно таблице 8 на плате ЦП (первая плата от задней панели прибора), можно перестроить прибор для работы с необходимым типом интерфейса. В таблице 8 показана установка переключек Р для интерфейса RS-232 (RS-485).

Схемы подключения компьютера приведены в приложении Е: для интерфейса RS-232 – рисунок Е.1, для интерфейса RS-485 – рисунок Е.3.

Установить на компьютер программу «TEHWARE» с диска, приложенного к прибору. Данная программа универсальна и предназначена для работы с обоими интерфейсами.

Подключать преобразователь ND652.0 к компьютеру и устанавливать программное обеспечение для него в соответствии с описанием и руководством по эксплуатации на преобразователь.

Замена троса

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

6 Расчётная часть

6.1 Расчёт трансформатора

Зная необходимое напряжение на вторичной обмотке (U_2) и максимальный ток нагрузки (I_H), трансформатор рассчитывают в такой последовательности.

1 Определяют значение тока, текущего через вторичную обмотку трансформатора:

$$I_2 = 1,5 \times I_H \quad (6.1)$$

где I_2 — ток через обмотку II трансформатора, А;

I_H — максимальный ток нагрузки, А.

$$I_2 = 1,5 \times 2,55 = 3,825 \text{ А}$$

					<i>УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		66

U_1 — напряжение на первичной обмотке трансформатора (сетевое напряжение).

$$I_1 = 229,5 / 220 = 1,043 \text{ A}$$

5 Рассчитывают необходимую площадь сечения сердечника магнитопровода

$$S = 1,3 P_{\text{тр}} \quad (6.5)$$

где S — сечение сердечника магнитопровода, см^2 ;

$P_{\text{тр}}$ — мощность трансформатора, Вт;

$$S = 1,3 \times 229,5 = 298,35 \text{ см}^2$$

6 Определяют число витков первичной обмотки:

$$W_1 = 50 U_1 / S, \quad (6.6)$$

где W_1 — число витков обмотки;

U_1 — напряжение на первичной обмотке, В;

S — сечение сердечника магнитопровода, см^2 .

$$W_1 = 50 \times 220 / 298,35 = 36,86$$

7 Подсчитывают число витков вторичной обмотки:

$$W_2 = 55 U_2 / S, \quad (6.7)$$

где W_2 — число витков обмотки;

U_2 — напряжение на вторичной обмотке, В;

S — сечение сердечника магнитопровода, см^2 .

$$W_2 = 55 \times 48 / 298,35 = 8,8$$

					УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

6.2 Расчёт барьера искрозащиты

БИЗ предназначены для обеспечения взрывозащищенности (искробезопасности) электрических цепей измерительных преобразователей (датчиков) в системах контроля, регулирования, сигнализации, аварийной защиты и управления технологическими параметрами на взрыво- и пожароопасных участках производства.

БИЗ-Д — активные одноканальные барьеры искрозащиты и питания с входной искробезопасной электрической цепью уровня «iB» Предназначены для работы с тензорезисторными датчиками типа «Сапфир 22-Ex», «Метран 43 -Ex», а также другими аналогичными устройствами, имеющими унифицированный выход постоянного тока (4-20 мА)

БИЗ — 2к — пассивные двухканальные барьеры искрозащиты с выходными искробезопасными цепями уровня «iA». Предназначены для работы с взрывозащищенными электропневматическими преобразователями, взрывозащищенными датчиками типа «сухой контакт», датчиками температуры с естественными выходными сигналами — терморезисторами или термопреобразователями сопротивления, проводят сигналы постоянного тока до 20 мА в обе стороны.

Технические данные БИЗ

- питание БИЗ осуществляется напряжением постоянного тока (36 В)*
- погрешность преобразования входного сигнала барьерами БИЗ-Д выраженная в процентах от диапазона измерения входного сигнала, не более +/- 10.25%.*
- расчётное значение выходного сигнала определяется по формуле*

Барьеры состоят из однотипных узлов и включают в себя ограничительные резисторы и стабилитроны, диодно-резистивную цепочку с токовым предохранителем F, токовый ограничитель TO, преобразователь напряжения в ток и стабилизатор напряжения.

Цепочки стабилитронов с напряжением ограничения 24В (VD1-VD4 в барьера БИЗ-Д, где тип стабилитрона 1.5 KE 15A) с ограничительными резисторами (R1,R2) служат для ограничения напряжения и тока на искробезопасном выходе или входа барьера до безопасных уровней в аварийных ситуациях.

Диодно – резистивные цепочки (R11,R19, и VD6, VD7) в барьерах БИЗ-Д, R7, R8 в барьерах БИЗ-2к) с токовым предохранителями (F1, F2) служат для отключения искробезопасной цепи при возникновении аварийных напряжения на входе или выходе барьера и для защиты других элементов схемы.

Токовые ограничители TO служат для ограничения тока в искробезопасной цепи.

Стабилитрон напряжения обеспечивает питание датчиков и преобразования напряжения в ток.

Расчёт параметров БИЗ

В схеме включения БИЗ для приема сигнала типа «сухой контакт» необходимо учитывать два фактора:

-резистор $R_{огр}$ не может быть меньше величины, ограничивающей величину тока через БИЗ на уровне 20 мА

$$I = \frac{U}{R_{огр} + R_{биз}} \leq 20 \text{ мА} \quad (6.10)$$

$$I = \frac{36}{190 + 165} = 0,19 \text{ мА}$$

$$I_{\text{вх.т}} = \frac{200}{10} = 20 \text{ А}$$

Величина основной погрешности

$$\gamma = \frac{|I_{\text{вых.т}} - I_{\text{вых.расч}}|}{I_{\text{вых}}} \cdot 100 / \Delta I_{\text{вых}} \quad (6.14)$$

где $I_{\text{вых.расч}}$ — расчётное значение выходного сигнала, мА

$I_{\text{вых}}$ — измеряемая величина выходного сигнала, определяемая

$\Delta I_{\text{вых}}$ — диапазон изменения выходного сигнала, мА.

6.3 Расчёт регулятора

Данные для расчёта

1. параметры объекта:

- коэффициент передачи $k_{\sigma} = 1,19$
- постоянная времени, $T_{\sigma} = 205$, в сек.
- время запаздывания, $T_{\sigma} = 53$, в сек.

2. Система регулирования должна обеспечить переходный процесс

- апериодический,

3. Параметры качества переходного процесса не должны превышать следующих допустимых значений:

- динамическая ошибка регулирования, $\gamma_{\text{дин}} = 0,07$
- статическая ошибка регулирования, $\gamma_{\text{ст.дин}} = 0,031$
- время регулирования $t_{\text{р.дин}} = 598$

Расчёт

1 Определяем отношение

$$X = \frac{T}{T_0} \quad (6.15)$$

ПИД-регулятор $U1=0,28 \times 1,19 \times 0,15=0,049$

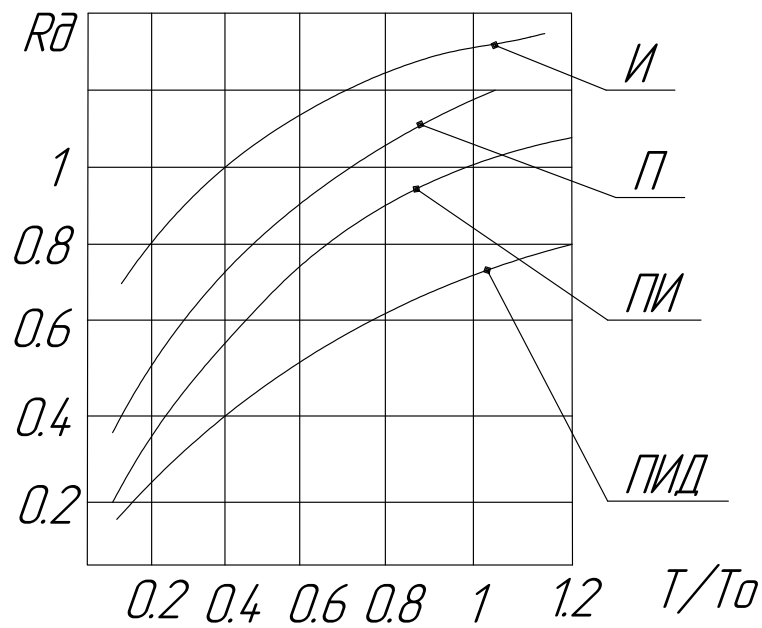


Рисунок 9 Динамический коэффициент регулирования. Переходные процессы: – периодические

5 Проверяем систему П-регулирования на величину Уст. Для этого по графику на рисунке 2 находим величину Уст. для своего процесса.

$$t_p = zxt \quad (6.20)$$

$$t_p = 56$$

$$t_p = 56 \times 4 = 224 \text{ ПИ}$$

$$t_p = 56 \times 6 = 448 \text{ ПИД}$$

7 Для самого качественного регулирования должно выполняться условие

$$t_p < p_{\text{доп}} \quad (6.20)$$

$$224 < 595 \text{ сек.}$$

$$448 < 595 \text{ сек.}$$

В соответствии с условием (6) выбираем один закон регулирования, которое будет обеспечивать заданные параметры качества регулирования это закон П — регулирования.

8 Для выбранного закона регулирования определяем оптимальное значение параметра настройки по графикам на рисунке 12.

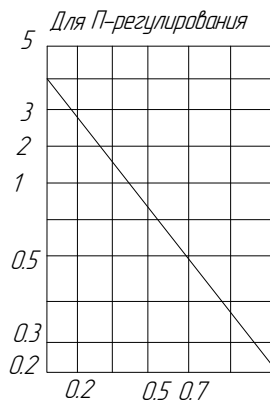


Рисунок 12 –Настрочные кривые регуляторов. Переходные процессы: а-аперiodический

$$K_p = (K_p \times K_d) / K_0 \quad (6.21)$$

$$K_p = (2 \times 1,29) / 1,29 = 2$$

$$T_v = T_v / T_{xг}$$

$$T_v = 5 / 56 \times 56 = 5$$

$$T_{\sigma} = T_{\sigma} / T_{xг} \quad (6.22)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

$$K_{vy} = 1,2 \times 31,03 = 37,24$$

$$D_y = 100$$

$$K_{vy} = 160$$

Таблица 5 — Условные пропускные способности исполнительных устройств
 K_{vy} , м³/ч.

Диаметр условного прохода D_y , мм	Значение K_{vy} , исполнительного устройства		
	Клапанного		
		Двухседельного	
100		160	

3 Определяем число Рейнольдса

$$R_e = 3530 \frac{F_{\max}}{VD_y} \quad (6.25)$$

$$R_e = 3530 \frac{121}{0,319 * 100} = 13389,65$$

4 Определяем коэффициент сопротивления регулирующего органа

$$\varphi = \frac{25,4 * S^2}{K^2 v_y}, \quad (6.26)$$

где, S — площадь сечения регулирующего органа, в см²

$$\varphi = \frac{25,4 * 7850^2}{95,52^2} = 171547,51$$

$$S = \frac{\pi D_y}{4} \quad (6.27)$$

$$S = \frac{3,14 * 50^2}{4} = 1962,5$$

$$K_{V \min} = 0,32 * F_{\min} \sqrt{\frac{P}{\Delta P_{po}}} \quad (6.32)$$

$$K_{V \min} = 0,32 * 72,6 \sqrt{\frac{1}{15,2}} = 5,8$$

$$F_{\min} = 0,6 * F_{\max} \quad (6.33)$$

$$F_{\min} = 0,6 * 121 = 72,6.$$

Вывод

1. максимальная пропускная способность клапана $K_{\max} = 31,03$ м час
2. Условная пропускная способность клапана $K_{vy} = 37,24$ м час
3. По таблице диаметр условного прохода клапана по значению K_{vy} в мм.
 $K_{vy} = 160$ мм, $D_y = 100$ мм.
4. Определить число Рейнольдса $Re = 13389,65$
5. Определить коэффициент сопротивления регулирующего органа $\varphi =$
6. Определить перепад давлений, при котором возникает кавитация
 $\Delta P_{кав} = 4,835$
7. Максимальный перепад давления $\Delta P_{кав \max} = 3,4$
8. Степень открытия клапана при минимальном, максимальном расходах в %.
При максимальном расходе $\eta_{\max} = 8,3\%$, при минимальном расходе $\eta_{\min} = 6\%$,
9. $K_{V \min} = 5,8$, $F_{\min} = 72,6$.

7 Экономическая часть

7.1 Расчёт затрат на прибор.

Таблица 6 Смета затрат на прибор

Прибор	Тип	Число	Стоимость, руб
--------	-----	-------	----------------

2) Д.Т. летнее		23	920
3) Д.Т. зимнее		15	600
Итого:			2040
Не калькулируемая продукция:			
1) Вакуумный газойль		14	560
2) Рефлюкс		1.0	40
3) Газ		2	80
4) Гудрон		31.5	1260
Итого:			1940
Потери:		0.5	2.0
Всего:			4000

7.3 Расчет затрат на сырье и вспомогательные материалы.

Затраты на сырье и вспомогательные материалы определяются на основе производственной программы установки, норм расхода и действующих цен.

$$Z_c = Q \times C_c \quad (7.1)$$

где Z_c – затраты на сырье, руб.;

Q – объем сырья, т;

C_c – цена за одну 1 т сырья, руб.;

$$Z_{BM} = Q \times H \times C \quad (7.2)$$

где Q – объем сырья или готовой продукции в зависимости от того на что установлена норма расхода, т;

H – норма расхода вспомогательных материалов на 1 т сырья или готовой продукции, %;

C – цена за 1 т вспомогательных материалов, реагентов, катализаторов, руб.

Таблица 8 Расчет затрат на сырье и вспомогательные материалы.

<i>сырья, материалов</i>	<i>единицу измерения</i>	<i>которое установлена норма расхода</i>	<i>расхода</i>	<i>расход</i>	<i>руб.</i>
<i>Топливо</i>	<i>4374</i>	<i>4000</i>	<i>1,36</i>	<i>54,4</i>	<i>237945,6</i>
<i>Итого:</i>					
<i>Энергетика</i>					
<i>Пар</i>	<i>170</i>	<i>4000</i>	<i>0,0232</i>	<i>92,8</i>	<i>15776</i>
<i>Вода</i>	<i>0,5</i>	<i>4000</i>	<i>5,6</i>	<i>22400</i>	<i>11200</i>
<i>Электроэнергия, кВт/ч</i>	<i>1,2</i>	<i>4000</i>	<i>5,2</i>	<i>22000</i>	<i>26400</i>
<i>Сжатый воздух</i>	<i>0,72</i>	<i>4000</i>	<i>1,7</i>	<i>6800</i>	<i>4896</i>
<i>Итого:</i>					
<i>Всего:</i>					<i>296217,6</i>

7.5 Расчет годового фонда заработной платы рабочих.

Расчет годового фонда заработной платы, руб.

$$Z_{зф} = O_k \times 40 \times 12 \times 1,15 \times 1,15 \quad (7.5)$$

$$Z_{зф} = 27 \times 40 \times 12 \times 1,15 = 22356 \text{ тыс.руб}$$

где O_k – месячный оклад ИТР, руб.;

12 – число месяцев в году;

1,15 – зарплата с учетом районного коэффициента;

7.6 Отчисление на социальное страхование.

Отчисления на социальное страхование производится в размере 26% от годового фонда заработной платы и определяется по формуле:

$$Z_{сс} = \frac{Z_{гф} \cdot 26\%}{100} \quad (7.6)$$

где $Z_{гф}$ – годовой фонд заработной платы;

$$Z_{TP} = \frac{424547 \cdot 30}{100} = 150674,1 \text{ тыс.руб}$$

Сумму затрат на содержание и эксплуатацию оборудования по формуле:

$$Z_{С.ЭК} = A + Z_{TP} \quad (7.9)$$

где A – амортизация производственного оборудования;

Z_{TP} – Затраты на ремонты

$$Z_{С.ЭК} = 54\,726,4 + 150\,674,1 = 205\,400,5 \text{ тыс.руб}$$

7.8 Расчет затрат на внутризаводскую перекачку:

$$Z_{ВП} = Q_c \times C \quad (7.10)$$

где Q_c – годовой объем перекачиваемого сырья;

C – себестоимость перекачки 1 т сырья, руб.

$$Z_{ВП} = 4000 \times 8,75 = 35000 \text{ тыс.руб}$$

7.9 Расчет прямых затрат

Расчет прямых затрат сводится в таблицу 10.

Таблица 10 Прямые затраты.

Наименование статей	Сумма, тыс.руб.
Топливо и энергетика	296217,6
Заработная плата	22356
Отчисления на социальное страхование	5812,5
Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования	205400,5
Внутризаводская перекачка	35000
Всего:	564786,7

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Статья	Кол-во, тыс. т	Цена руб.	Сумма тыс. руб.	Продукция	Кол-во, тыс. т	Себестоимость	
						Всего тыс. руб.	На 1 т.р.
Сырье:	4000		34400000	Калькулируемая продукция: 1.бензин 2.Д.Т. летнее 3.Д.Т.зимнее Итого:	520 920 600 2040	7315932.3 12946190.3 8441460 28703501.3	3586 8415 2067
Исключая потери	20			Не калькулируемая продукция: 1.В.Г. 2.Рефлюкс 3.Газ 4.Гудрон Итого:	560 40 80 1260 1940	4638480 269800 610080 936180 6137009	8283 6745 7626 743
Затраты по обработке			440510,3				
Итого:							
Всего:	3980		3484080,3	Всего:	3980	34840510,3	

Таблица 12 Расшифровка затрат на калькулируемую продукцию

Статьи	Единица измерения	На весь выпуск			На 1 т
		Количество	Цена	Сумма	
1. Стоимость сырья за вычетом потерь и не калькулируемой продукции	тыс. т	2040		28262990,2	13854,41
2. Вспомогательные материалы:					
а) сода кальциниров.	т	40,8	4374	178,46	0,09
б) сода каустическая	т	48,9	5085,6	249,2	0,12
в) ингибитор		40,8	6982,7	284,9	0,14
Итого:				28263703,1	13854,76

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ

Лист

90

C – себестоимость 1 т продукции, руб.;

Q_k – годовой объем товарной продукции, тыс. т;

$$\Pi = (16180,1 - 14069,1) \times 2040 = 4304400 \text{ тыс.руб.}$$

$$\zeta = C \times 1,15, \text{ т.к. задается } P=15\% \quad (7.14)$$

$$\zeta = 14069,1 \times 1,15 = 16180,1 \text{ руб.}$$

7.14 Расчет рентабельности товарной продукции.

$$P = \Pi / \zeta * 100\%, \quad (7.15)$$

где Π_1 – прибыль полученная от реализации 1 т товарной продукции, руб.;

C – себестоимость 1 т товарной продукции, руб.;

$$P = 2110 / 14069,1 \times 100\% = 14,9\%$$

$$\Pi = \zeta - C, \quad (7.16)$$

$$\Pi = 16180,1 - 14069,1 = 2110 \text{ руб.}$$

7.15 Расчет фондоотдачи

Фондоотдача рассчитывается по формуле:

$$\Phi = \text{ТП} / \text{ОФ} \quad (7.17)$$

где ТП – годовой объем товарной продукции, тыс. руб.

$$\text{ТП} = \zeta \times Q_k \quad (7.18)$$

$$\text{ТП} = 16180,1 \times 2040 = 33007200 \text{ тыс.руб.}$$

					УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		92

<i>Годовой экономический эффект, тыс. руб.</i>	<i>1801,9</i>
<i>Срок окупаемости, лет</i>	<i>0.1</i>
<i>Производительность труда, тыс. т/чел.</i>	<i>825180</i>
<i>Прибыль, тыс. руб.</i>	<i>4304400</i>
<i>Рентабельность, %</i>	<i>15%</i>
<i>Фондоотдача, руб./т</i>	<i>77</i>

8 Охрана труда и окружающей среды

8.1 Защита окружающей среды

При обосновании требований к параметрам биосферы необходимо знать оценку разных факторов и состояние элементов окружающей среды до и после вредного воздействия. При этом большое значение имеют методы и организационные формы проведения экологического контроля (мониторинга) в стране и на местах.

При рассмотрении методов не следует забывать, что состояние биосферы изменяется под влиянием как естественных, так и антропогенных воздействий.

Контролем естественных изменений состояния природной среды занимаются геофизические службы, изменений под влиянием жизнедеятельности человека —

						<i>УТЭК. 220301. ДП. 18. 00. 000. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			<i>94</i>

его на рассмотрение органов (лиц), принимающих решение о возможности и сроках реализации намеченных мероприятий: контроль за выполнением условий, принятых к реализации проектов хозяйственной и иной деятельности, прошедших ГЭЭ и получивших её положительное заключение.

Экологическое аудирование — вид деятельности по управлению качеством окружающей среды. В общем виде экологическое аудирование можно определить как добровольную внутреннюю самопроверку деятельности некоторой производственной структуры с целью приведения этой деятельности в соответствие с документами, регламентирующими природопользование, и сокращение тем самым существующего и потенциального экологического и финансового ущерба из-за несоблюдения этих регламентирующих документов.

Эффективность программ экологического аудирования обеспечиваются:

Непрерывная поддержка аудирования и оценка его результатов руководством предприятия;

Независимость функции аудирования от реализуемой деятельности;

Профессионализм группы аудиторов;

Четкость обозначенные цели, рамки, ресурсы и частота проведения экологического аудирования;

Адекватность процесса сбора, анализа, интерпретации и документирования результатов целями аудирования;

Наличие специальных процедур (алгоритмов), обеспечивающих объективное изложение результатов аудирования в письменных отчётах;

Мероприятия, гарантирующие качество экологического аудирования.

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) — заключение о воздействии хозяйственного объекта на окружающую среду, составленное в соответствии с утверждёнными правилами. С 1988г. требования о проведении ОВОС было распространено на все сферы деятельности

собственности независимо от сферы хозяйственной деятельности и ведомственной подчиненности.

Законодательно закреплено что действие законодательства об охране труда распространяется также на студентов и учащихся проходящих производственную практику; военнослужащих, привлекаемых для работы на предприятиях.

В законе:

- Определена ответственность работодателя, должностных лиц и работников за нарушение нормативных актов об охране труда;*
- Закреплены обязанности работодателей по обеспечению безопасности условий труда;*
- Определены сфера действия Закона и основные принципы государственной политики в области охраны труда на предприятии;*
- Предусмотрено предоставление работникам дополнительных льгот и компенсации за тяжёлые работы и работы с вредными и опасными условиями труда;*
- Определены органы, организации и лица, осуществляющие общественный контроль за охраной труда;*
- Определены органы, организации и лица, осуществляющие общественный контроль за охраной труда;*
- Определена ответственность работодателя за вред, причиненный здоровью работника трудовым увечьем;*
- Определена ответственность предприятия за невыполнение требований по созданию здоровых и безопасных условий труда;*
- Определены основные функции и ответственность органов государственного надзора и контроля;*