

ЛЬВОВСКОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«ТЕРМОПРИБОР»

КАТАЛОГ АПИРС

АГРЕГАТНЫЙ КОМПЛЕКС
СТАЦИОНАРНЫХ
ПИРОМЕТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
И ПИРОМЕТРОВ ИЗЛУЧЕНИЯ



ЛЬВОВСКОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«ТЕРМОПРИБОР»

АГРЕГАТНЫЙ КОМПЛЕКС
СТАЦИОНАРНЫХ ПИРОМЕТРИЧЕСКИХ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
И ПИРОМЕТРОВ ИЗЛУЧЕНИЯ

АПИР-С

Высокая чувствительность, повышенное быстродействие, возможность введения поправки на величину излучательной способности, широкая область применения, простота конструкции, наличие в некоторых модификациях встроенной схемы периодической калибровки с запоминанием последнего измерения позволяют эффективно применять приборы комплекса как для укомплектования автоматизированных систем управления технологическими процессами, так и для создания локальных приборов и систем контроля и регулирования температуры.

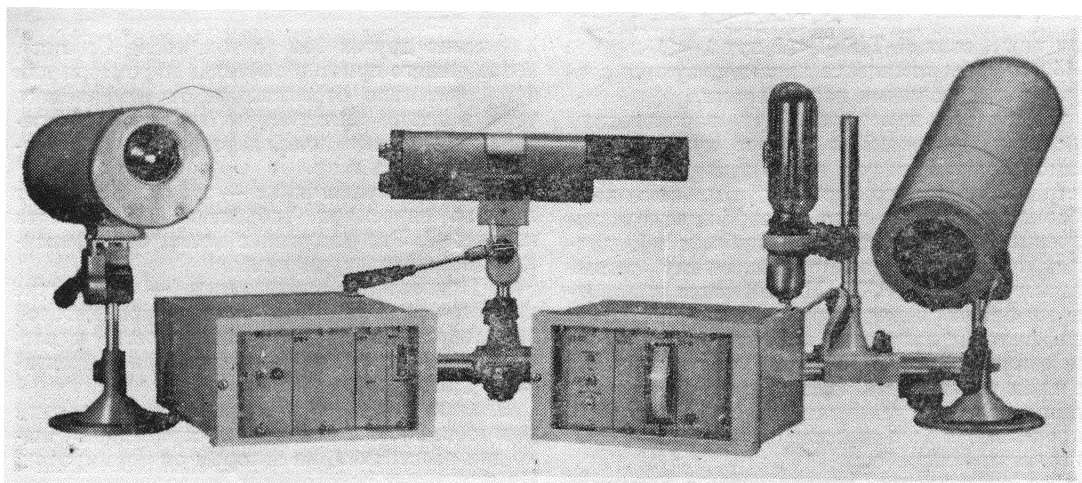


Рис. 1. Агрегатный комплекс стационарных пирометрических преобразователей и пирометров излучения АПИР—С.

— Если Вам необходимо произвести температурные измерения в диапазонах и средах, где невозможна долговременная устойчивость и стабильность контактных преобразователей;

— если контакт термопреобразователя с объектом измерения недопустим ввиду искажения им температурного поля объекта;

— если контакт термопреобразователя с объектом измерения затруднен или невозможен;

— при необходимости обеспечения высокого быстродействия, в этих и некоторых других случаях незаменимую услугу окажут Вам приборы агрегатного комплекса АПИР—С.

Все вещества при температуре выше абсолютного нуля ($-273,16^\circ$), излучают электромагнитные колебания. Тепловое излучение занимает обширную область спектра электромагнитных колебаний — от ультрафиолетовой (10^{-2} мкм) до далекой инфракрасной области спектра (10^2 мкм). Энергия и спектральный состав излучения зависит от температуры, благодаря чему возможно ее измерение. Приборы, используемые для этой цели, называются пирометрами.

В состав агрегатного комплекса АПИР—С входят пирометры полного излучения, частичного излучения и пирометры спектрального отношения.

Пирометры полного излучения и частичного излучения относятся к пирометрам энергетическим, т. е. пирометрам, действие которых основано на использовании зависимости энергетической яркости от температуры. Пирометрами полного излучения называются пирометры, действие которых основано на использовании зависимости температуры от интегральной энергетической яркости излучения, описываемой для абсолютно черного тела (АЧТ) с достаточным приближением закона Стефана—Больцмана $E_i = \sigma \cdot T^4$, где E_i — плотность интегрального потока излучения АЧТ Вт/м²;

σ — постоянная Стефана—Больцмана ($5,6687 \pm 0,0010$) $\times 10^{-5}$ Вт/м²; T — абсолютная температура.

Энергетический пирометр, действие которого основано на использовании зависимости от температуры энергетической яркости излучения в ограниченном интервале длин волн, не позволяющем в применении к абсолютно черному телу использовать с достаточным приближением формулу Стефана—Больцмана, называют пирометрами частичного излучения.

Зависимость выходного сигнала пирометра частичного излучения от температуры более сильная, чем у пирометров полного излучения и может выражаться 5, 6, 7 и более степенями в зависимости от температурного спектрального диапазона пирометра.

Пирометрами спектрального отношения называют пирометры, действие которых основано на зависимости от температуры тела отношения энергетических яркостей в двух или нескольких спектральных интервалах.

Пирометры полного и частичного излучения градуируются по абсолютно черному телу (АЧТ). Поэтому при измерении температуры реальных тел ввиду их меньшей излучательной способности по сравнению с АЧТ, эти пирометры показывают всегда заниженное значение температуры, соответствующей некото-

рой условной температуре, называемой радиационной.

Пирометры спектрального отношения, имеющие эффективные длины волн, лежащие в видимой части спектра, можно градуировать по АЧТ или по лампам с вольфрамовым телом накала.

Из законов Вина и Планка следует, что отношение энергетических (спектральных) яркостей $\epsilon\lambda_1 T / \epsilon\lambda_2 T$ для двух различных длин волн λ_1 и λ_2 будет зависеть от температуры, поскольку от температуры зависит распределение энергии в спектре излучения. У некоторых материалов цветовой температура может быть выше истинной, если $\epsilon\lambda_1 T / \epsilon\lambda_2 T > 1$ при $\lambda_1 < \lambda_2$ или ниже, если $\epsilon\lambda_1 T / \epsilon\lambda_2 T < 1$ при $\lambda_1 < \lambda_2$.

Пирометры комплекса характеризуются следующими основными параметрами.

а) Пределы измерений. При рассмотрении пределов измерений и выборе нужного для использования следует иметь в виду, что пирометрические приборы градуируются по модели абсолютно черного тела с коэффициентом излучения близким к единице, либо по образцовому излучателю, воспроизводящему температурную шкалу АЧТ. На практике пирометры измеряют температуру реальных объектов, коэффициент излучения которых всегда меньше единицы, учитывая также то, что излучательная способность зависит от свойств тела, длины волн и температуры, то ее величину определяют в большинстве случаев только эмпирическим способом.

Для определения температуры с помощью энергетических пирометров излучения необходимо знать излучательную способность реальных тел, а для пирометров спектрального отношения — отношение излучательных способностей этих тел в рабочих спектральных диапазонах пирометра спектрального отношения. Экспериментальные данные подтверждают, что излучательная способность проводящих материалов (почти всех металлов) уменьшается с увеличением длины волны, в то время как у диэлектриков — увеличивается с увеличением длины волны.

Поэтому показания энергетических пирометров совпадают или в большинстве случаев меньше фактической температуры объектов.

Показания пирометров спектрального отношения могут быть как выше, так и ниже действительной температуры реального тела или совпадают с ней в зависимости от того, больше единицы отношение излучательных способностей в двух спектральных интервалах пирометра $\epsilon\lambda_1 T / \epsilon\lambda_2 T > 1$ или ниже $\epsilon\lambda_1 T / \epsilon\lambda_2 T < 1$ при $\lambda_1 < \lambda_2$ или равна $\epsilon\lambda_1 T / \epsilon\lambda_2 T = 1$ соответственно.

Для корректировки показаний пирометры комплекса имеют корректор излучательной способности, позволяющий учесть влияние величины излучательной способности или отношения величин излучательных способностей объекта.

б) На пирометры излучения распространяется определение класса точности в обычном

его понимании. Однако на практике используют понятие погрешности измерений — величина погрешности, отнесенная к верхнему пределу измерений используемого поддиапазона.

Показания пирометров с нормируемой погрешностью соответствуют погрешности при измерении температуры абсолютно черного тела с излучательной способностью $\epsilon = 1$ при условии, что измерение проводится в нормальных условиях.

При измерении температуры реальных тел показания пирометра будут искажаться по причинам меньшей, чем у АЧТ излучательной способности реальных тел, поглощения излучения реальных тел, промежуточной средой, излучения других тел (в том числе Солнца), попадающего прямо в объектив пирометра или предварительно отразившись от измеряемого тела, влияния температуры окружающей среды и магнитного поля, перекрытия поля зрения пирометра и пр.

в) Рабочее расстояние — это расстояние от датчика пирометра (объектива) до объекта измерений. Это расстояние может быть фиксированным или переменным.

г) Показатель визирования — отношение диаметра поверхности, температура которой измеряется (визируемая поверхность) к расстоянию между датчиком пирометра (объективом) и этой поверхностью.

Для пирометров с переменным рабочим расстоянием этот показатель справедлив только для расстояния, на котором он нормирован. На остальных расстояниях показатель визирования — величина приближенная.

Для пирометров с переменным рабочим расстоянием показатель визирования — величина приближенная и всегда не более нормируемого.

д) Быстродействие — время от начала облучения до момента, когда величина сигнала на выходе ПВ достигает 98% значения измеряемой величины.

Отличительной особенностью комплекса АПИР—С является построение параметрических рядов стационарных пирометрических преобразователей и пирометров на единой конструктивной системе вне зависимости от класса пирометров (полного излучения, частичного излучения или спектрального отношения).

Агрегатный комплекс стационарных пирометрических преобразователей и пирометров излучения АПИР—С относится к устройствам получения информации и представляет собой совокупность первичных пирометрических преобразователей, промежуточных преобразователей, вторичных измерительных преобразователей, регистрирующих приборов и необходимых для обеспечения их работы вспомогательных устройств.

Приборы комплекса АПИР—С эксплуатируются при температуре окружающей среды от 5 до 50°C и относительной влажности воздуха до 80%. Первичные пирометрические преобразователи полного излучения могут работать при температуре окружающего воздуха от 5 до 100°C.

Выбор типа пирометра и его применение для измерения температуры конкретного объекта очень часто являются сложной задачей и иногда требуют проведения значительного объема работ по привязке пирометра к объекту. Специфика применения пирометров обусловлена наличием целого ряда мешающих факторов, влияющих на показания пирометров.

При выборе типа пирометра следует принимать во внимание не только его температурный диапазон, показатель визирования, величину допустимой погрешности и быстродействие, т. е. параметры, которые более или менее ясны для каждого из конкретных объектов, но также учитывать и спектральный диапазон пирометра. Надо выбирать такие пирометры, спектральный диапазон которых соответствует наиболее сильным излучающим полосам объекта и наименьшему поглощению промежуточной средой.

Так, например, стекло почти прозрачное в области спектра вплоть до 2,5 мкм, обнаруживает очень высокую излучательную способность в спектральной области между 4,8 и 8 мкм. Как видно из представленных в каталоге технических характеристик пирометров излучения для измерения температуры стекла следует применить пирометр типа «Смотрич-2» с эффективной длиной волны 5 мкм.

Для измерения температуры поливинилхлоридных и политетрафторэтиленовых пленок наиболее целесообразно применять пирометр типа «Смотрич-2» с эффективной длиной волны 8,5 мкм, т. к. именно в этом спектральном диапазоне эти материалы непрозрачны, т. е. имеют высокую излучательную способность.

Для этой же цели пригодны пирометры типа «Смотрич-1» с эффективной длиной волны 3,43 мкм, т. е. материалы на основе групп С—Н (полиэтилен, полипропилен, полистирол) имеют высокую излучательную способность и в этой области спектра.

Однако, не всегда можно однозначно сделать оптимальный выбор типа пирометров. Очень часто может потребоваться не только привязка какого-либо из пирометров, но и сравнительные испытания нескольких типов пирометров, а, возможно, даже какие-либо изменения в схеме или конструкции выбранного типа пирометра.

Излучательная способность объекта измерения зависит не только от материала объекта, но и от геометрии образца шероховатости материала, наличия окисных пленок, химического состава, температуры и пр. Шероховатость, окисные пленки, сложная геометрия повышают излучательную способность.

Для измерения температуры так называемых «серых тел» (тела, у которых излучательная способность хотя и меньше единицы, но неизменная величина в определенной спектральной области) имеют преимущества пирометры спектрального отношения, т. к. для этого случая $\ln \frac{\varepsilon(\lambda_1 T)}{\varepsilon(\lambda_2 T)} = 0$, поскольку $\varepsilon \lambda_1 T =$

$= \varepsilon \lambda_2 T$. Однако тело может быть «серым» только в определенных спектральных областях. В связи с этим возможны случаи, когда пирометры спектрального отношения, имеющие различные спектральные диапазоны, измеряют температуру одного и того же материала с различной величиной погрешности. Так, например, пирометр спектрального отношения, использующий видимую область спектра, почти без погрешности измеряет температуру вольфрама 1500°C, а такой же пирометр, использующий инфракрасную область спектра, повышает ее на 100°C.

Преимущества пирометров спектрального отношения сказываются и в условиях, когда имеет место неселективное (равномерное в определенном участке спектра) поглощение излучения промежуточной средой.

Например, при измерении температуры в зоне спекания цементной печи промежуточная среда содержит много клинкерной пыли, но, поскольку поглощение излучения этой пылью довольно равномерное в спектре излучения, пирометр спектрального отношения позволяет провести довольно надежные измерения, в то время как энергетические пирометры занижают показания более чем на 100°C.

Аналогично, преимущества пирометра спектрального отношения сказываются и в условиях частичного перекрытия поля зрения пирометра.

Для случаев измерения, когда влияние мешающих факторов неустраимо, и они вносят систематическую погрешность измерения (например, измерение температуры материалов, нагреваемых электрическим током, или внешних поверхностей теплоносителей, статоров электрических машин, измерение температуры объекта через окно, частично поглощающее излучение и пр.), можно скорректировать показания пирометра с помощью корректора излучательной способности.

При этом корректировку показаний пирометра следует проводить, располагая сведениями о действительной температуре объекта, полученной, например, с помощью термоэлектрического термометра или по результатам показаний пирометра, наведенного на сверление в этом объекте, которое как бы имитирует излучения АЧТ.

Более сложные случаи при осуществлении привязки пирометра к объекту возникают, когда влияние мешающих факторов вызывает случайную погрешность, т. е. приводит к колебаниям показаний пирометра, например, при измерении температуры жидкого чугуна в потоке или струе, несущей на себе шлак и окисные пленки, при наличии дыма или для случая измерения температуры проката с окалиной. Поскольку показания пирометра отражают то излучение, которое попадает на приемник излучения, (то, что пирометр «видит»), то показания пирометра будут изменяться при смене в поле зрения жидкого неокисленного чугуна на более холодный шлак или на окисную плен-

ку с более высокой излучательной способностью, или при измерении процентного содержания перечисленных компонентов.

По этой же причине невозможно измерить температуру металла под шлаком в поле зрения пирометра. Кроме того, количество различных мешающих комбинаций может увеличиваться за счет влияния дыма.

Таким образом возможен случай, когда при неизменной температуре объекта показания пирометра колеблются в пределах 50—100°C и более.

Такой случай возможен, например, при измерении температуры струи чугуна при сливе из миксера. В тех случаях, когда имеется информация о том, что максимальное излучение объекта стабильно в процессе измерения, хорошие результаты дает применение блока запоминания максимальных значений в составе быстродействующего остроугольного пирометра частичного излучения (ПЧД в комплекте с ПВ—3). Эти результаты измерения получают благодаря тому, что на поверхности струи имеются окисные пленки с довольно высокой и мало изменяющейся излучательной способностью $\lambda \approx 0,8$. Пирометр, обладающий хорошим быстродействием и узкоугольностью, успевает зарегистрировать пленки, несмотря на влияние дыма, несколько раз за слив, что вполне достаточно благодаря наличию блока запоминания.

Применение блока запоминания позволяет также, если это необходимо, получить на подобных объектах выходной сигнал, применяемый для осуществления автоматического регулирования температуры объекта.

Самым тяжелым для измерения являются случаи, когда при измерении температуры происходит изменение излучательной способности объекта, приводящее к недопустимо большому погрешностям.

Решение задачи по измерению температуры таких объектов является сложной проблемой и требует проведения специальных исследований.

При использовании пирометров следует помнить об особенностях, связанных с реализуемым в данном приборе методом измерения. Так, например, пирометры полного излучения характерны тем, что они, как правило, инерционные, если в качестве приемника излучения используется термобатарея. К тому же они тупоугольны. Этот естественный недостаток иногда оказывается полезным.

Например, для случая, при котором объект характеризуется наличием на поверхности с одинаковой температурой перемещающихся включений, отличающихся по излучательной способности, а процентное содержание которых во времени постоянно, или меняется незначительно. Пирометр полного излучения с большой инерционностью и большим показателем визирования, проводя как бы интегрирование поступающей информации об излучениях по площади и во времени может оказаться весьма полезным, в то время как быст-

родействующий и узкоугольный пирометр частичного излучения резко менял бы показания.

По тем же причинам на показания пирометра полного излучения оказывает меньшее влияние кратковременное появление помех более интенсивного излучения, например, раскаленных пылинки сажи.

Такие помехи вызывают нежелательную реакцию быстродействующих пирометров частичного излучения и спектрального отношения. Последние особенно подвержены влиянию более мощных по излучению источников засветок. Это особенно ощущается на примере измерения холодной заготовки, помещенной в горячую печь, когда пирометрами спектрального отношения практически регистрируется температура стенок печи. Однако, в условиях измерения другого объекта, например, проката с наличием более холодной окалины, особенность пирометров спектрального отношения реагировать на излучение более ярких участков становится полезной, т. к. несмотря на довольно существенное различие в температуре металла и окалины, вплоть до сотен градусов, пирометры спектрального отношения будут давать показания близкие к температуре металла, в то время как пирометры других типов существенно занизили бы показания. Для подобных случаев очень хорошо зарекомендовали себя быстродействующие узкоугольные пирометры частичного излучения, оснащенные блоком запоминания.

Следовательно, выбор нужного пирометра для измерения температуры каждого технологического процесса — задача сложная и без помощи потребителей ее решить трудно.

Поэтому потребителям необходимо заполнить опросный лист № 2 для случая удачного внедрения пирометра излучения (приложение б) и опросный лист № 1 по объекту, требующему внедрения пирометра (приложение б). Эту информацию выслать по адресу: 290047, Львов—47, ул. Научная, 3, ЛНПО «Термоприбор» для систематизации и учета опыта по внедрению пирометров, для проведения работ по привязке к объектам пирометров комплекса АПИР—С, а также для определения перспективной потребности народного хозяйства в пирометрах излучения.

Приборы комплекса АПИР—С, представленные в настоящем каталоге, разработаны ЛНПО «Термоприбор» и ЛНПО «Лентеплоприбор» («Спектропир—10»). Выпускаются серийно Каменец-Подольским приборостроительным заводом (281906, Хмельницкая обл., г. Каменец-Подольский, ул. Ивана Франко, 40) и опытным заводом ЛНПО «Лентеплоприбор» (г. Ленинград, 190044, Зеленков пер, 7а).

При заказе необходимо указывать:

— для ППТ и ПЧД — полное наименование, тип, модификацию, градуировку, номер ТУ, комплект поставки и количество;

— для пирометрических преобразователей и пирометров спектрального отношения «Ве-

селка» и частичного излучения «Смотрич» — полное наименование, тип, модификацию, диапазон измерения, длину соединительного кабеля (для «Веселки»), состав монтажно-защитной арматуры, количество;

— для пирометров спектрального отношения «Спектропир—10» — полное наименование, тип, модификацию, номер ТУ и количество.

Примеры заказа:

— преобразователь пирометрический ча-

стичного излучения ПЧД—121, градуировки ДК—13, ТУ 25—02.282.093, 10 шт;

— пирометрический преобразователь спектрального отношения «Веселка—4—1», диапазон измерения от 1300 до 1800°С, кабель соединительной длиной 30 м, монтажно-защитная арматура в составе поворотной головки, подставки, устройства охлаждения, 10 шт;

— пирометр спектрального отношения «Спектропир—10—003», ТУ 25—02(662)—78, 10 шт.

ПЕРВИЧНЫЕ ПИРОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

В первичных пирометрических преобразователях (ППП) непосредственно осуществляется преобразование энергии излучения в сигнал измерительной информации.

ППП являются наиболее специфической (оригинальной) группой приборов в составе АПИР—С. Цилиндрическая форма с диаметрами корпуса 13, 25, 50 и 100 мм обеспечивает широкие возможности для установки и монтажа их в различных условиях эксплуатации.

В зависимости от принципа использования теплового потока ППП АПИР—С разделяются на ППП без модуляции и с модуляцией потока излучения. Модуляция потока излучения осуществляется механически обтюратором, вращаемым синхронным синфазным микро-

мент Ф15 для ПЧФ, пирометрический приемник МГ—30 для ПЧП, фотоэлемент Ф15 для ПСФ, фотодиод ФД—9ЭП1 для ПСД, фоторезистор ФСВ—16АН для ПСР, фотоэлектрические приемники для ПСМ.

Рабочие спектральные диапазоны ППП определяются обычным или интерференционными светофильтрами и зависят от материалов оптической системы (флюорит, кварц, стекло К8 для ППТ), от светофильтров и типа приемника излучения (фотодиода, фоторезистора, фотоэлемента для пироэлектрического приемника излучения ПЧД, ПСД, ПЧР, ПСР, ПЧФ, ПСФ, ПЧП, ПСМ соответственно).

ППП подразделяются по модификациям в зависимости от диапазона измерения, показателя визирования, рабочего спектрального диапазона, номинальной статической характери-

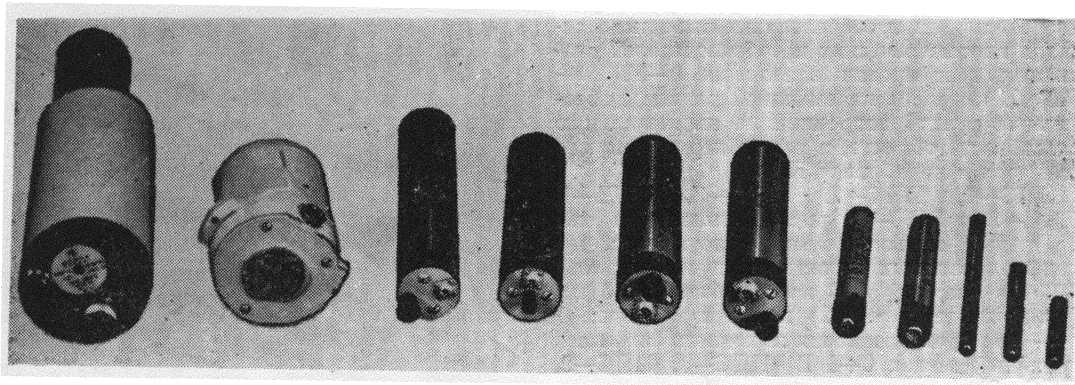


Рис. 2. Первичные пирометрические преобразователи.

К ППП без модуляции потока излучения относятся ППП полного излучения (ППТ) и некоторые типы частичного излучения (ПЧД).

К ППП с модуляцией потока излучения относятся ППП спектрального отношения (ПСР, ПСД, ПСФ, ПСМ) и некоторые типы частичного излучения (ПЧР, ПЧФ, ПЧП).

Приемниками излучения служат термобатареи из хромель-копелевой фольги для ППТ, германиевый фотодиод (для ПЧД градуировок ДГ) или кремниевый фотодиод (для ПЧД градуировок ДК), фоторезистор ФР—СС—138 или фоторезистор СФ—4—12 для ПЧФ, мультищелочной вакуумный фотоэле-

менты и других отличительных признаков (приложение 1, таблицы 1, 2, 3, 4, 5).

Наводка первичных пирометрических преобразователей на объект осуществляется с помощью встроенной визирной системы: для ППТ—131, ПЧД—131, ПСФ—141, ПСД—141, ПСР—141, ПЧП—141, ПЧР—141, ПЧФ—141 и ПСМ—151, а в ПЧД—111, ПЧД—121 и ППТ—121 визирное устройство прилагается в комплекте.

Наводка ПЧД—111, ПЧД—121 и ППТ—121 на объект производится следующим образом. В установочное приспособление вставляют визирное устройство, наводят на объект измере-

ния, после наводки вынимают визирное устройство и на его место помещают преобразователь.

Номинальное рабочее расстояние до объекта излучения (измерения) составляет 1 м для ППТ—121, ППТ—131, ППТ—142, ПЧД—111, ПЧД—121, ПЧД—131, от 0,3 до 10 м для ПСФ—141, ПСР—141, ПСД—141, ПЧР—141, ПЧП—141, ПЧФ—141, от 0,2 до 0,7 м для ПСМ—151 (с линзовой насадкой) и от 0,7 до ∞ для ПСМ (без линзовой насадки).

У ППТ—142 применяется рефлекторная (зеркальная) оптическая система, а у всех остальных ППП — линзовая (рефракторная).

Средний срок службы — не менее 6 лет.

Подключение первичных пирометрических преобразователей полного излучения к измерительным преобразователям производится с помощью разъемов РС—4. Для монтажа рекомендуются кабели марок КЭВШ 4×0,35; КЭРШ 4×0,35 или КМПЭВ 4×0,35. Допускается применение других экранированных или проложенных в стальных трубах кабелей при

сопротивлении линии связи не более 100 м. Разъем РС—4 допускает подпайку проводов сечением не более 0,35 мм².

Подключение первичных пирометрических преобразователей частичного излучения типа ПЧД—111 производится с помощью разъемов МР—4 или сальниковых вводов. Преобразователи с сальниковым вводом поставляются с соединительным кабелем длиной 1 м. Подключение преобразователей частичного излучения типов ПЧД—121, ПЧД—131 производится с помощью разъемов РС—7А семижильными кабелями тех же марок, что и преобразователи полного излучения.

Подключение первичных пирометрических преобразователей спектрального отношения ПСР—141, ПСД—141, ПСФ—141 и пирометрических преобразователей частичного излучения ПЧП—141, ПЧР—141 и ПЧФ—141 осуществляются с помощью кабелей длиной до 10 м («Смотрич»), до 50 м («Веселка»), до 100 м («Спектропир—10»).

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ И ВТОРИЧНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Промежуточные преобразователи ПП выпускаются 8 типов: ПП—0, ПП—3, ППС—1, ППС—2, ППС—3, ППЧ—1, ППЧ—2, ППЧ—3. ПП—0, ПП—3 выполнены как отдельные функциональные блоки (рис. 3) и входят в состав вторичных измерительных преобразователей ПВ—0 и ПВ—3 соответственно. Они предназначены для преобразования выходного сигнала пирометрических преобразователей различных градуировок в значение 0—2В (0—100 мВ выведено на выходной разъем), обеспечения ручной коррекции на излучательную способность объекта, а также периодического контроля и калибровку ПВ.

ППС—1, ППС—2, ППС—3, ППЧ—1, ППЧ—2 и ППЧ—3 (рис. 4) выполнены как отдельные самостоятельные блоки рис. 4 в унифицированных типовых корпусах шириной 280 мм, высотой 160 мм, глубиной 310 мм (приложение 3, рис. 2) и предназначены:

— для преобразования выходного сигнала в линейный сигнал 0÷1 В (ППС—1, ППС—2, ППС—3);

— для преобразования выходного сигнала в нелинейный сигнал 0÷1 В, обеспечения ручной коррекции на излучательную способность объекта, а также калибровки (ППЧ—1, ППЧ—2, ППЧ—3).

В корпусе размещены 4 функциональных блока: БП—5, БП—6, БН и БЛ для ППС и БП—3, БП—4 и ИП для ППЧ.

БП—5, БП—3 — блоки питания, обеспечивающие питание (переменным напряжением) элементы схемы и функциональные блоки ППС (БП—5) и ППЧ (БП—3), БП—4 и БП—6 — блоки питания, обеспечивающие питание постоянным (в том числе стабилизированным) напряжением отдельные функциональные узлы, а также некоторые функцио-

нальные блоки ППС (БН и БЛ) и ППЧ (ИП, схемы включения калибровки, системы визирования).

БН — блок нормирования, автоматически обеспечивающий поддержание выходных им-

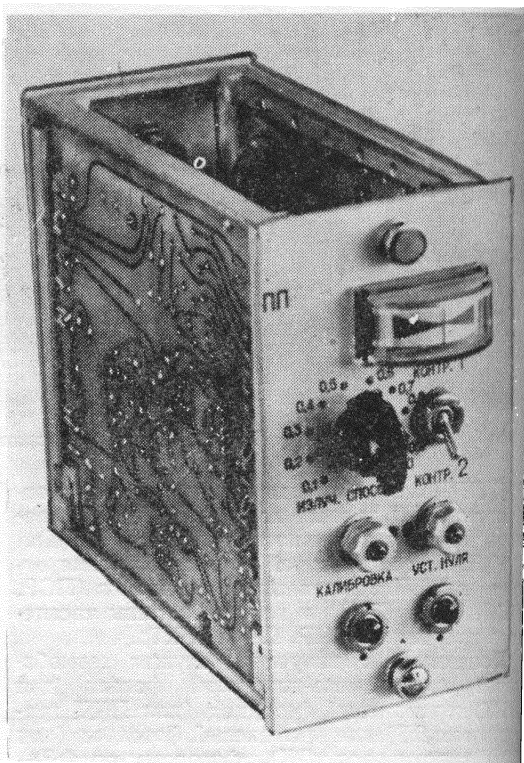


Рис. 3. Промежуточные преобразователи ПП—0 и ПП—3.

пульсов предусилителя в нормальных пределах в БЛ и компенсацию смещения нулевого уровня указанных импульсов.

БЛ — блок логарифмирования, обеспечивает реализацию передаточной функции, ответственной за линейную зависимость выходного сигнала от измеряемой температуры.

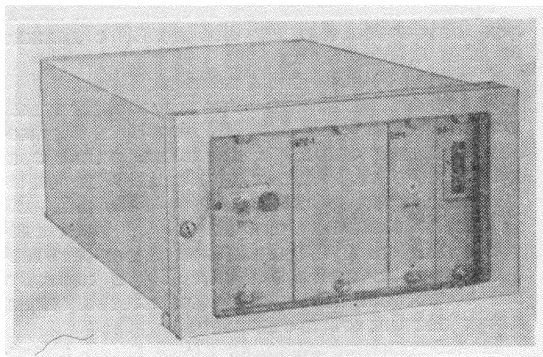


Рис. 4. Промежуточные преобразователи ППС и ППЧ.

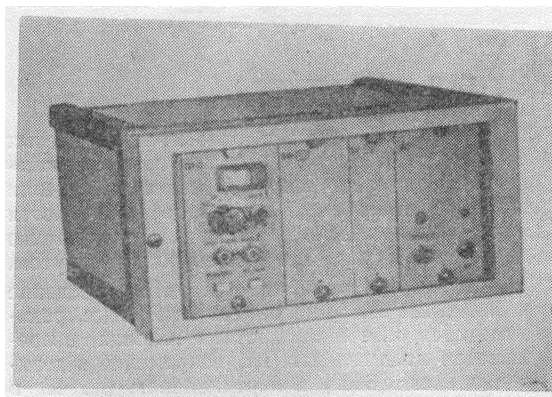


Рис. 5. Вторичные измерительные преобразователи.

ИП — измерительный преобразователь ПП предназначен для усиления напряжения переменного тока, преобразования в сигнал постоянного тока, дискретного и плавного переключения излучательной способности, подавления нуля, компенсации фона, обеспечения калибровки и визуирования.

Блоки устанавливаются в корпус ПП по направляющим и фиксируются расположенными на передней панели замками, а выдвигаются специальной ручкой, поставленной в комплекте ЗИП. Монтаж в блоках выполнен на печатных платах. Соединение ППС и ППЧ с внешними цепями обеспечивается с помощью

трех штепсельных разъемов типа 2 РМ, расположенных на задней стенке корпуса. Там же находится клемма для заземления и шильдик со схемой внешних подключений.

ПП работают в комплекте:

- ППО — в составе ПВ—0 с ППТ;
- ПП—3 — в составе ПВ—3 с ПЧД;
- ППС—1 с ПСФ;
- ППС—2 с ПСР;
- ППС—3 с ПСД;
- ППЧ—1 с ПЧР;
- ППЧ—2 с ПЧП;
- ППЧ—3 с ПЧФ.

Электрическое питание ПП осуществляется однофазным током напряжения $220 \pm 10\%$ В с частотой 50 ± 1 Гц.

ППП и ПП, входящие в один комплект с одинаковой номинальной статической характеристикой и диапазоном измерения, маркируются одним заводским номером.

Вторичные измерительные преобразователи (ПВ) (рис. 5) предназначены для преобразования сигнала первичного пирометрического или промежуточного преобразователей в унифицированные электрические сигналы ГСП: 0—5 мА, 4—20 мА, 0—100 мВ, 0—10 В, а также обеспечения возможности запоминания максимальных значений измеряемой температуры.

ПВ комплекса АПИР—С выпускаются пяти типов: ПВ—0, ПВ—1, ПВ—2, ПВ—3 и УП и подразделяются по характеру входного сигнала, определяемого типом первичного пирометрического преобразователя, его номинальной статической характеристикой, наличием блоков запоминания максимального значения измеряемой температуры, линеаризацией, а также по модификациям, определяемым диапазоном измерения, градуировочной характеристики (приложение 1, таблицы 1, 2, 3, 4, 5).

Конструктивно ПВ выполнены на единой базе в унифицированных типовых корпусах. Габаритные размеры ПП и ПВ приведены в приложении 2.

В корпусе размещены функциональные блоки:

- БП, ПП—0, БУ — в ПВ—0;
- БП, ПП—3, БУ — в ПВ—3;
- БП, БЗ, БУ, БИ — в ПВ—2;
- БП, БЗ, БУ, БИ, БФ — в ПВ—1.

БПМ, БПР и БС — для устройства преобразования («Спектропир»), где:

ПП—0, ПП—3 — промежуточные преобразователи, преобразующие выходной сигнал от ППТ и ПЧД соответственно в значение 0—2В, обеспечивающий ручную коррекцию на излучательную способность объекта, а также периодический контроль и калибровку ПВ;

БП — блок питания;

БПР — блок преобразования, обеспечивающий преобразование двух сигналов переменного

го тока в сигнал постоянного тока и работу системы сигнализации перегрева и уровня яркости;

БПМ — блок питания и модуляции;

БЗ — блок запоминания, обеспечивающий запоминание максимальных значений измеряемой температуры (например, при измерении температуры объектов периодически исчезающих из поля зрения пирометрического преобразователя);

БУ — блок выходного усилителя, преобразующий сигнал 0—1В до уровня унифицированных выходных сигналов ГСП;

БИ — блок индикации, обеспечивающий отчет измеряемых значений температуры;

БФ — блок функциональный, осуществляющий линеаризацию выходного сигнала;

БС — блок унифицированных сигналов, преобразующий нелинейный сигнал в линейный сигнал ГСП.

Блоки устанавливаются в корпусе по направляющим и фиксируются расположенными на передней панели замками, а выдвигаются специальной ручкой, поставляемой в комплекте ЗИП.

Монтаж в блоках выполнен на печатных платах. Вторичные измерительные преобразователи работают в комплекте:

ПВ—0—с ППТ;

ПВ—1—с ПЧР, ПЧП, ПЧФ и с ППЧ;

ПВ—2—с ПСР, ПСД, ПСФ и с ППС;

ПВ—3—с ПЧД;

УП—с ПСМ.

Электрическое питание ПВ осуществляется однофазным током напряжением $220 \pm_{15\%}^{10\%}$ В с частотой 50 ± 1 Гц.

Порог чувствительности не должен превышать 0,1% верхнего предела входного сигнала для ПВ—0 и ПВ—3 и 10% для ПВ—1 и ПВ—2.

Время запоминания при прерывистых сигналах длительностью от 0,15 до 30 с должно быть от 0,15 до 30 с.

Средний срок службы не менее 6 лет.

Вторичные измерительные преобразователи, а также блоки ПП, БФ, БИ являются взаимозаменяемыми только в пределах одной градуировки и не требуют при замене дополнительных градуировок. Блоки БП, БЗ, БУ являются взаимозаменяемыми для всех градуировок. Все функциональные блоки изготавливаются по самостоятельным ТУ и поэтому, по согласованию с заводом-изготовителем, могут поставляться отдельно.

Подсоединение внешних цепей к ПВ проводится с помощью 3-х штепсельных разъемов, расположенных на задней стенке корпуса, там же находится контакт «Земля» и схема внешних соединений.

ПП и ПВ эксплуатируются при температуре окружающей среды от 5 до 50°C, относительной влажности воздуха до 80%.

МОНТАЖНО-ЗАЩИТНАЯ АРМАТУРА

Монтажно-защитная арматура предназначена обеспечивать крепление и нормальные условия эксплуатации пирометрических преобразователей и пирометров излучения.

К монтажно-защитной арматуре комплекса АПИР—С относятся устройства крепления и защиты первичных пирометрических преобразователей комплекса АПИР—С:

держатель, установочный фланец, устройство охлаждения, устройство отдува и визирное устройство для ППТ—121, ППТ—131, ПЧД—121, ПЧД—131;

держатель, поворотная головка, подставка, штатив, устройство охлаждения, устройство отдува для ПСР—141, ПСД—141, ПСФ—141, ПЧР—141, ПЧП—141, ПЧФ—141;

установочное приспособление для ПСМ—151.

Конструкция монтажно-защитной арматуры не может быть единой для различных случаев установки и условий эксплуатации ППП, поэтому представленную в каталоге номенклатуру монтажно-защитной арматуры следует рассматривать как рекомендуемую.

Некоторые типы монтажно-защитной арматуры могут поставляться потребителю по согласованию с заводом-изготовителем. В более сложных или специфических случаях эксплуатации и монтажа защитная арматура должна разрабатываться проектной организацией, применяющей приборы комплекса АПИР—С.

При эксплуатации в относительно чистых цехах с температурой воздуха не превышающей 30°C, где не требуется точного наведения ППП на измеряемый объект, рекомендуются упрощенные способы установки с помощью держателя, оснащенного крепежным хомутом.

При эксплуатации, где требуется наведение и фиксация ППП на объект измерения, рекомендуется еще и поворотная головка, позволяющая наводить ППП одновременно в горизонтальном (360°) и вертикальном (на 45° в обе стороны относительно оси) направлениях.

Для крепления поворотной головки на крыштейне или станине необходимо просверлить отверстие или приварить трубу с внутренним диаметром 20 мм. В этом же случае, но при наличии места установки, можно использовать подставку. Если же затруднено крепление ППП с помощью рассмотренной выше монтажной арматуры или требуется быстрое перенесение ППП для измерения в другом месте, рекомендуется вместо подставки штатив представляющий собой треногу.

При эксплуатации ППП в местах, с окружающей температурой не превышающей 30°C но при необходимости защиты объектива ППП от факторов, нарушающих режим измерения, таких, как попадание пыли, брызг, воды и т. д., следует применять устройство отдува, закрепляемое на передней трубе ППП.

помощью хомута и ручки. Воздух для отдува пыли от объектива подается от магистрали сжатого воздуха.

При эксплуатации ППП в местах с повышенной (выше 30°C) температурой применяется устройство охлаждения. Охлаждение ППП осуществляется технической водой под давлением от 0,1 до 0,4 МПа или сжатым воздухом под давлением 0,05 МПа, подаваемыми от сети дюритовым резиновым шлангом.

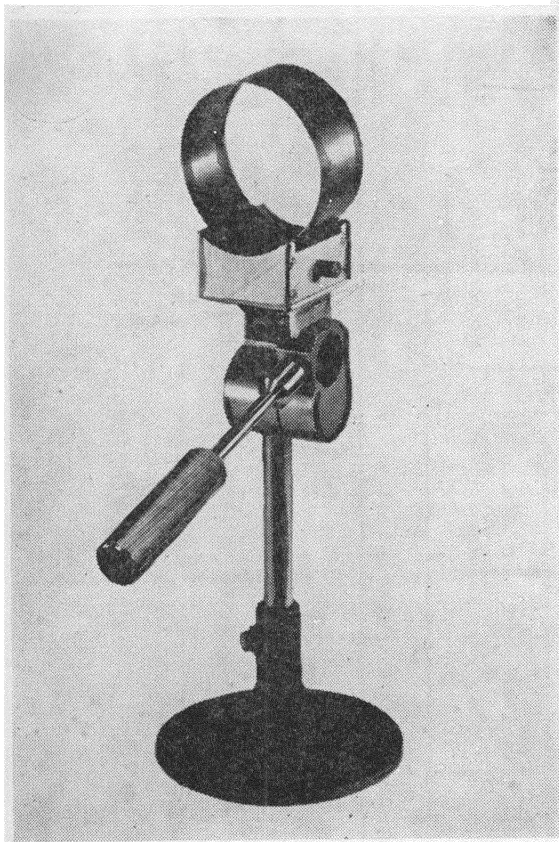


Рис. 6. Монтажная арматура для первичных пирометрических преобразователей.

ПСМ—151 («Спектропир—10») устанавливается в защитном корпусе на кронштейне. В защитном корпусе имеются каналы для циркуляции охлаждающей воды, подключаемой шлангами от водопроводной системы через 2 штуцера. Габаритные размеры монтажно-защитной арматуры приведены в приложении 3.

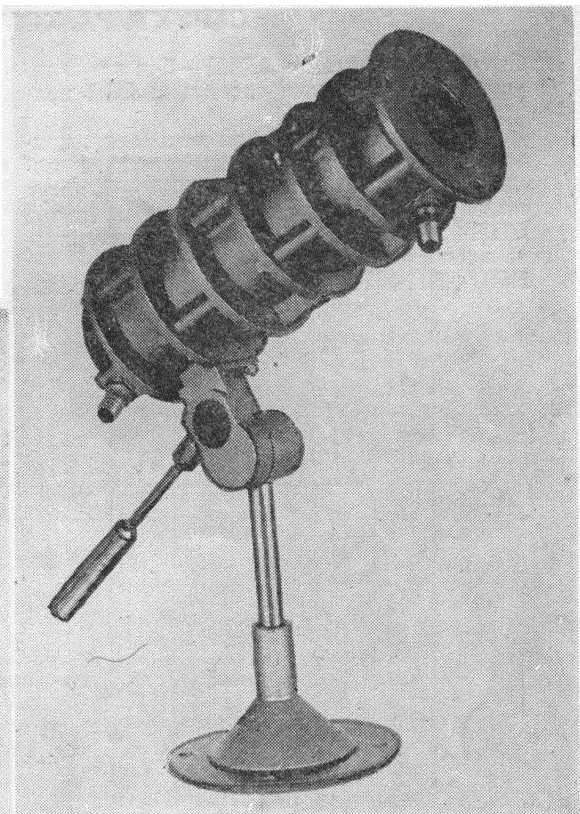


Рис. 7. Монтажно-защитная арматура (охлаждение).

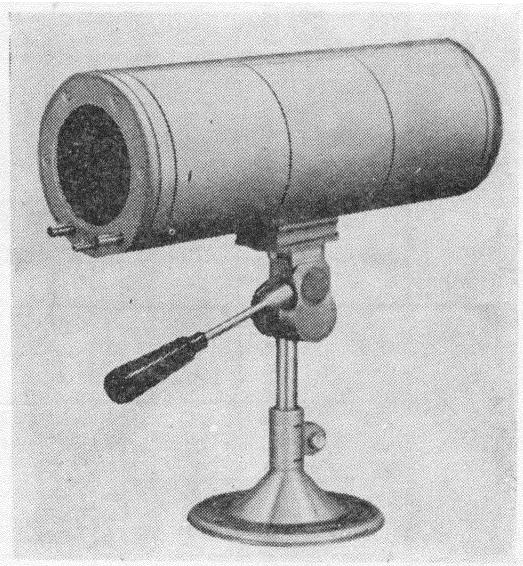


Рис. 8. Монтажно-защитная арматура (отдув).

СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА АПИР—С

Структура комплекса АПИР—С и его связь с другими агрегатными системами ГСП приведена в приложении 5.

Измерительные схемы при измерении, контроле и регулировании температуры с помощью приборов комплекса АПИР—С могут комплектоваться следующим образом:

ППП+ПВО; ПЧД+ПВ—3 — пирометрические преобразователи ГСП;

ППП+ПП+ПВ — пирометрические преоб-

разователи «Веселка» или «Смотрич»;

ППП+ПП+ПВ КСП — пирометры частичного излучения «Смотрич» или пирометры спектрального отношения «Веселка»;

ПСМ+УП — пирометры спектрального отношения «Спектропир—10».

Наглядно эти измерительные схемы представлены в приложении 1 (табл. 1, 2, 3, 4, 5) и блок-схемах в приложении 4 (рис. 1, 2, 3, 4).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Основные технические характеристики ППТ, ПВ-0 и системы ППТ + ПВ-0

Таблица 1

| Диапазон измерения, °С | Пирометрические преобразователи полного излучения ППТ | | | | Вторичные измерительные преобразователи ПВ-0 | | Основная погрешность, % | Система ППТ+ПВ-0 | | | |
|------------------------|---|------------------------------------|------------------|-----------------------------|--|-----------------------------|-------------------------|------------------|-----------|-------------|-----|
| | Номинальная статистическая характеристика | Рабочий спектральный диапазон, мкм | Тип, модификация | Показатель чувствительности | Тип, модификация | Показатель чувствительности | | | | | |
| 100...400 | РФ-4А | 0,4...8 | — | — | — | — | — | — | | | |
| | | | | | | | | | РФ-4А-1 | 100...400 | 2,0 |
| 300...600 | РФ-6А | 0,4...8 | — | — | — | — | — | — | | | |
| | | | | | | | | | РФ-6А-1 | 300...600 | 2,0 |
| 400...1500 | РК-15А | 0,4...4 | ППТ-121 | 1:25 | — | — | — | — | | | |
| | | | | | | | | | РК-15А-2 | 400...1200 | 1,5 |
| | | | | | | | | | РК-15А-3 | 700...1500 | |
| 900...2000 | РК-20А | 0,4...4 | ППТ121-01 | 1:50 | — | — | — | — | | | |
| | | | | | | | | | РК-20А-2 | 900...1800 | 1,5 |
| 1400...2500 | РС-25А | 0,4...2,5 | ППТ121-02 | 1:50 | — | — | — | — | | | |
| | | | | | | | | | РС-25А-1 | 1400...2500 | 1,5 |
| 30...300 | Р-3 | 0,4...14 | — | — | — | — | — | — | | | |
| | | | | | | | | | Р-3-1 | 30...100 | 2,0 |
| | | | | | | | | | Р-3-2 | 50...200 | |
| | | | ППТ-142 | 1:5 | — | — | — | — | | | |
| | | | | | | | | Р-3-3 | 100...500 | 2,0 | |

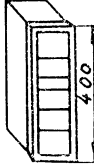
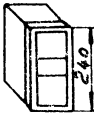
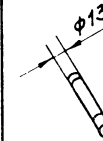
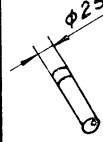
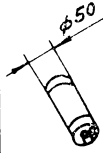
Приложение 1

Основные технические характеристики

ПЧД, ПВ-3 и системы ПЧД + ПВ-3

Таблица 2

| Диапазон измерения, °С | Номинальная статическая характеристика | Рабочий диапазон, мм | Пирометрические преобразователи частичного излучения ПЧД | | Вторичные измерительные преобразователи ПВ-3 | | Система ПЧД+ПВ-3 |
|------------------------|--|----------------------|--|-------------|--|----------------------|------------------|
| | | | Тип, модификация | Точность, % | Тип, модификация | Предел измерений, °С | |
| 800...1300 | ДК-13 | 0,7...1,1 | ПЧД-111 | 1:25 | ПЧД-121 | 1:50 | ПЧД-11В-3 |
| | | | | | | | |
| 1000...2000 | ДК-20 | 0,7...1,1 | ПЧД-111-02 | 1:50 | ПЧД-121-02 | 1:200 | ПЧД-11В-3 |
| | | | | | | | |
| 1500...2500 | ДК-25 | 0,7...1,1 | ПЧД-111-04 | 1:25 | ПЧД-121-04 | 1:50 | ПЧД-11В-3 |
| | | | | | | | |
| 450...750 | ДГ-7,5 | 0,8...1,8 | ПЧД-11-03 | 1:25 | ПЧД-131-03 | 1:50 | ПЧД-11В-3 |
| | | | | | | | |
| 700...1100 | ДГ-11 | 0,8...1,8 | ПЧД-11-05 | 1:50 | ПЧД-131-05 | 1:200 | ПЧД-11В-3 |
| | | | | | | | |
| 500...1300 | ДГ-13 | 0,8...1,8 | ПЧД-11-01 | 1:100 | ПЧД-131-01 | 1:200 | ПЧД-11В-3 |
| | | | | | | | |
| 1100...1700 | ДГ-17 | 0,8...1,8 | ПЧД-11-02 | 1:100 | ПЧД-131-02 | 1:300 | ПЧД-11В-3 |
| | | | | | | | |



Выходимость, %

Основная погрешность, %

0,1

1,5

1,5

1,0

1,5

1,5

1,0

1,5

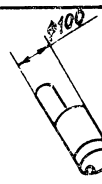
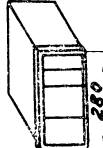
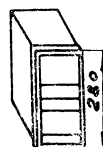
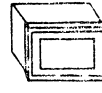
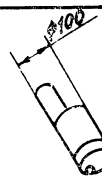
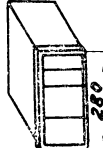
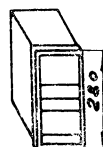
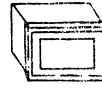
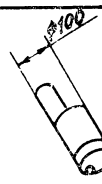
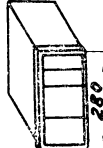
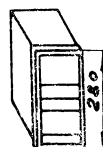
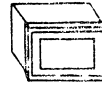
1,0

1,5

Основные технические характеристики
 пиromетрических преобразователей и пирометров
 спектрального отношения „Веселка”

Приложение 1

таблица 3

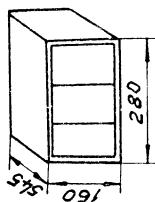
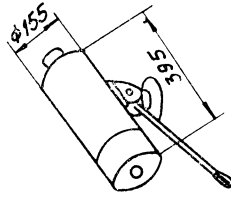
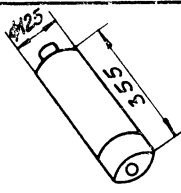
| ТЛП, модификация | | Диапазон измерения, °С | Номинальная статическая характеристика | Эффективные длины волн, мкм | Показатель визуальной ошибки, % | Ошибочная погрешность, % | Взаимосодействие с безинтегрирующей | Состав измерительной системы (комплектность) | | |
|---------------------|-------------|---------------------------|--|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Веселка 4-1 | 1300...1800 | 1ФС-18 | $\lambda_1=0,44$ $\lambda_2=0,68$ | 1:25 | 1,0 | 0,05 |  |  |  |  |
| | 1600...2200 | 1ФС-22 | | 1:50 | 1,0 | 0,05 | | | | |
| | 2000...2800 | 1ФС-28 | | 1:100 | 1,0 | 0,05 | | | | |
| Веселка 4-2 | 1300...1800 | 1ФС-18 | $\lambda_1=0,44$ $\lambda_2=0,68$ | 1:25 | 1,0 | 2,5 |  |  |  |  |
| | 1600...2200 | 1ФС-22 | | 1:50 | 1,0 | 2,5 | | | | |
| | 2000...2800 | 1ФС-28 | | 1:100 | 1,0 | 2,5 | | | | |
| Веселка 4-3 | 1300...1800 | 1ФС-18 | $\lambda_1=0,44$ $\lambda_2=0,68$ | 1:25 | 1,0 | 2,5/0,05 |  |  |  |  |
| | 1600...2200 | 1ФС-22 | | 1:50 | 1,0 | 2,5/0,05 | | | | |
| | 2000...2800 | 1ФС-28 | | 1:100 | 1,0 | 2,5/0,05 | | | | |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|--------------|------------|--------|---------------------|-------|-----|---------|---------|-------|------|-------|
| Беска 5-1 | 500...800 | 1АС-8 | $\lambda_1=1,25$ | 1:25 | 4,5 | 0,1 | ПСА-141 | ППС-3 | ПВ-2 | — |
| | 700...1100 | 1АС-11 | | 1:50 | 1,0 | 0,1 | | | | |
| | 900...1400 | 1АС-14 | | 1:100 | 1,0 | 0,1 | | | | |
| Беска 5-2 | 500...800 | 1АС-8 | $\lambda_2=1,65$ | 1:25 | 4,5 | 2,5 | ПСА-141 | ППС-3 | — | КСП-2 |
| | 700...1100 | 1АС-11 | | 1:50 | 1,0 | 2,5 | | | | |
| | 900...1400 | 1АС-14 | | 1:100 | 1,0 | 2,5 | | | | |
| Беска 5-3 | 500...800 | 1АС-8 | $\lambda_3=2,5/0,1$ | 1:25 | 1,5 | 2,5/0,1 | ПСА-141 | ППС-3 | ПВ-2 | КСП-2 |
| | 700...1100 | 1АС-11 | | 1:50 | 1,0 | 2,5/0,1 | | | | |
| | 900...1400 | 1АС-14 | | 1:100 | 1,0 | 2,5/0,1 | | | | |
| Беска 6-1 | 200...500 | 1РС-5 | $\lambda_4=2,65$ | 1:15 | 2,0 | 0,1 | ПСП-141 | ППС-2 | ПВ-2 | — |
| | 300...700 | 1РС-7 | | 1:25 | 2,0 | 0,1 | | | | |
| Беска 6-2 | 200...500 | 1РС-5 | $\lambda_5=3,05$ | 1:15 | 2,0 | 2,5 | ПСП-141 | ППС-2 | — | КСП-2 |
| | 300...700 | 1РС-7 | | 1:25 | 2,0 | 2,5 | | | | |
| Беска 6-3 | 200...500 | 1РС-5 | $\lambda_6=3,05$ | 1:15 | 2,0 | 2,5/0,1 | ПСП-141 | ППС-2 | ПВ-2 | КСП-2 |
| | 300...700 | 1РС-7 | | 1:25 | 2,0 | 2,5/0,1 | | | | |

Основные технические характеристики
 пиromетрических преобразователей и пиromетров
 спектрального отношения.

Таблица 4

| Тип, модификация | Диапазон измерения, °C | Эффективные длины волн мкм | | Показатель взрывания | Средняя погрешность, % | Взрывоопасность (без интeрпретации) | Состав измерительной системы (комплектность) | | Устройство преобразователя УП |
|---------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------|-------------------------|---------------------------|--|---|--|---|
| | | λ ₁ | λ ₂ | | | | Первичный пиromетрический преобразователь ПСМ | Первичный пиromетрический преобразователь ПСМ в защитном корпусе с экраном | |
| Спектропир 10-001 | 500-700 | 0,92 | 1,62 | 1/25 | ±1,5 | 0,05 | Первичный пиromетрический преобразователь ПСМ | Первичный пиromетрический преобразователь ПСМ в защитном корпусе с экраном |  |
| Спектропир 10-002 | 600-1000 | 0,92 | 1,62 | 1/50 | ±1,5 | 0,05 | Первичный пиromетрический преобразователь ПСМ | Первичный пиromетрический преобразователь ПСМ в защитном корпусе с экраном |  |
| Спектропир 10-003 | 900-1300 | 0,92 | 1,62 | 1/200 | ±1,0 | 0,05 | Первичный пиromетрический преобразователь ПСМ | Первичный пиromетрический преобразователь ПСМ в защитном корпусе с экраном |  |
| Спектропир 10-004 | 1200-2000 | 0,87 | 1,55 | 1/200 | ±1,0 | 0,05 | Первичный пиromетрический преобразователь ПСМ | Первичный пиromетрический преобразователь ПСМ в защитном корпусе с экраном | |
| Спектропир 10-005 | 1800-2200 | 0,87 | 1,55 | 1/500 | ±1,0 | 0,05 | Первичный пиromетрический преобразователь ПСМ | Первичный пиromетрический преобразователь ПСМ в защитном корпусе с экраном | |
| Спектропир 10-006 | 2000-2800 | 0,82 | 1,50 | 1/500 | ±1,0 | 0,05 | Первичный пиromетрический преобразователь ПСМ | Первичный пиromетрический преобразователь ПСМ в защитном корпусе с экраном | |
| Спектропир 10-007 | 2200-3000 | 0,82 | 1,50 | 1/500 | ±1,0 | 0,05 | Первичный пиromетрический преобразователь ПСМ | Первичный пиromетрический преобразователь ПСМ в защитном корпусе с экраном | |

Приложение 1

Продолжение табл.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---------------|-------------|------------|--------|-------|------|------|---------|-------|------|-------|
| Компьютер-3 | 30...150 | 174-1,5-14 | 8...14 | 1:25 | 2,5 | 2,5 | ПЧП-141 | ПЧ4-2 | ПВ-1 | КСЛ-2 |
| | 100...350 | 174-3,5-14 | 8...14 | 1:50 | 1,5 | 1,0 | | | | |
| | 30...150 | 174-1,5-9 | 8,5 | 1:25 | 2,5 | 2,5 | | | | |
| | 100...350 | 174-3,5-9 | 8,5 | 1:25 | 2,0 | 2,5 | | | | |
| | 30...150 | 174-1,5-5 | 5,0 | 1:25 | 2,5 | 2,5 | | | | |
| | 100...350 | 174-3,5-5 | 5,0 | 1:25 | 2,0 | 1,0 | | | | |
| | 300...1100 | 174-11-5 | 5,0 | 1:50 | 1,5 | 0,25 | | | | |
| | 1000...1400 | 174-14-5 | 5,0 | 1:100 | 1,5 | 0,1 | | | | |
| | 1400...2200 | 174-22-5 | 5,0 | 1:100 | 2,0 | 0,1 | | | | |
| | 800...1200 | 1φ4-12H | | 1:25 | 1,0 | 1,0 | | | | |
| Компьютер-3-1 | 1000...1600 | 1φ4-16H | | 1:50 | 1,0 | 0,1 | ПЧФ-141 | ПЧ4-3 | — | — |
| | 1200...1800 | 1φ4-18H | 0,656 | 1:100 | 1,0 | 0,05 | | | | |
| | 1400...2000 | 1φ4-20H | | 1:200 | 1,0 | 0,01 | | | | |
| | 1700...2600 | 1φ4-26H | | 1:200 | 1,5 | 0,01 | | | | |
| | 2100...3500 | 1φ4-35H | | 1:200 | 1,5 | 0,01 | | | | |
| | 800...1200 | 1φ4-12 | | 1:25 | 1,5 | 1,0 | | | | |
| | 1000...1600 | 1φ4-16 | | 1:50 | 1,5 | 0,1 | | | | |
| | 1200...1800 | 1φ4-18 | | 1:100 | 1,5 | 0,1 | | | | |
| | 1400...2000 | 1φ4-20 | 0,656 | 1:200 | 1,5 | 0,05 | | | | |
| | 1700...2600 | 1φ4-26 | | 1:200 | 2,0 | 0,05 | | | | |
| Компьютер-3-2 | 2100...3500 | 1φ4-35 | | 1:200 | 2,0 | 0,05 | ПЧФ-141 | ПЧ4-3 | ПВ-1 | — |
| | 800...1200 | 1φ4-12 | | 1:25 | 1,5 | 1,0 | | | | |
| | 1000...1600 | 1φ4-16 | | 1:50 | 1,5 | 0,1 | | | | |
| | 1200...1800 | 1φ4-18 | | 1:100 | 1,5 | 0,1 | | | | |
| | 1400...2000 | 1φ4-20 | 0,656 | 1:200 | 1,5 | 0,05 | | | | |
| | 1700...2600 | 1φ4-26 | | 1:200 | 2,0 | 0,05 | | | | |
| | 2100...3500 | 1φ4-35 | | 1:200 | 2,0 | 0,05 | | | | |
| | 800...1200 | 1φ4-12 | | 1:25 | 1,5 | 1,0 | | | | |
| | 1000...1600 | 1φ4-16 | | 1:50 | 1,5 | 0,1 | | | | |
| | 1200...1800 | 1φ4-18 | | 1:100 | 1,5 | 0,1 | | | | |
| 1400...2000 | 1φ4-20 | 0,656 | 1:200 | 1,5 | 0,05 | | | | | |
| Компьютер-3-3 | 1700...2600 | 1φ4-26 | | 1:200 | 2,0 | 0,05 | ПЧФ-141 | ПЧ4-3 | ПВ-1 | КСЛ-2 |
| | 2100...3500 | 1φ4-35 | | 1:200 | 2,0 | 0,05 | | | | |
| | 800...1200 | 1φ4-12 | | 1:25 | 1,5 | 1,0 | | | | |
| | 1000...1600 | 1φ4-16 | | 1:50 | 1,5 | 0,1 | | | | |
| | 1200...1800 | 1φ4-18 | | 1:100 | 1,5 | 0,1 | | | | |
| | 1400...2000 | 1φ4-20 | 0,656 | 1:200 | 1,5 | 0,05 | | | | |
| | 1700...2600 | 1φ4-26 | | 1:200 | 2,0 | 0,05 | | | | |
| | 2100...3500 | 1φ4-35 | | 1:200 | 2,0 | 0,05 | | | | |
| | 800...1200 | 1φ4-12 | | 1:25 | 1,5 | 1,0 | | | | |
| | 1000...1600 | 1φ4-16 | | 1:50 | 1,5 | 0,1 | | | | |

Приложение 1

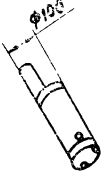
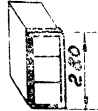
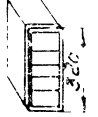

Продолжение табл. 4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-------------|--------------|-------------|------|-------|-----|------|---------|-------|------|-------|
| Смотров 1-3 | 100... 200 | 1P4-2 | 2,5 | 1:50 | 1,5 | 1,0 | ПЧР-141 | ПЧЧ-1 | ПВ-1 | КСЛ-2 |
| | 150... 350 | 1P4-3Б | 2,4 | 1:150 | 1,5 | 0,5 | | | | |
| | 300... 700 | 1P4-7 | 2,3 | 1:150 | 1,5 | 0,1 | | | | |
| | 500... 1400 | 1P4-14 | 2,2 | 1:300 | 1,5 | 0,1 | | | | |
| | 50... 2000 | 2P4-2 | 3,43 | 1:50 | 2,5 | 1,0 | | | | |
| | 150... 350 | 2P4-3,5 | 3,43 | 1:50 | 1,5 | 0,5 | | | | |
| | 300... 700 | 2P4-7 | 3,43 | 1:100 | 1,5 | 0,1 | | | | |
| | 30... 150 | 1П4-1,5-4H | 8-14 | 1:25 | 2,0 | 2,5 | | | | |
| | 100... 350 | 1П4-3,5-14H | 8-14 | 1:50 | 1,0 | 1,0 | | | | |
| | 30... 150 | 1П4-1,5-9H | 8,5 | 1:25 | 2,0 | 2,5 | | | | |
| Смотров 2-1 | 100... 350 | 1П4-3,5-9H | 8,5 | 1:25 | 2,0 | 2,5 | ПЧП-141 | ПЧЧ-2 | — | — |
| | 30... 150 | 1П4-1,5-5H | 5,0 | 1:25 | 2,0 | 2,5 | | | | |
| | 100... 350 | 1П4-3,5-5H | 5,0 | 1:25 | 1,5 | 1,0 | | | | |
| | 300... 1100 | 1П4-11-5H | 5,0 | 1:50 | 1,0 | 0,25 | | | | |
| | 1000... 1400 | 1П4-14-5H | 5,0 | 1:100 | 1,0 | 0,1 | | | | |
| | 1400... 2200 | 1П4-22-5H | 5,0 | 1:100 | 1,5 | 0,1 | | | | |
| | 30... 150 | 1П4-1,5-14 | 8-14 | 1:25 | 2,5 | 2,5 | | | | |
| | 100... 350 | 1П4-3,5-14 | 8-14 | 1:50 | 1,5 | 1,0 | | | | |
| | 30... 150 | 1П4-1,5-9 | 8,5 | 1:25 | 2,5 | 2,5 | | | | |
| | 100... 350 | 1П4-3,5-9 | 8,5 | 1:25 | 2,0 | 2,5 | | | | |
| Смотров 2-2 | 30... 150 | 1П4-1,5-5 | 5,0 | 1:25 | 2,5 | 2,5 | ПЧП-141 | ПЧЧ-2 | ПВ-1 | — |
| | 100... 350 | 1П4-3,5-5 | 5,0 | 1:25 | 2,0 | 1,0 | | | | |
| | 300... 1100 | 1П4-11-5 | 5,0 | 1:50 | 1,5 | 0,25 | | | | |
| | 1000... 1400 | 1П4-14-5 | 5,0 | 1:100 | 1,5 | 0,1 | | | | |
| | 1400... 2200 | 1П4-22-5 | 5,0 | 1:100 | 2,0 | 0,1 | | | | |

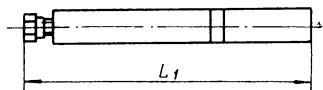
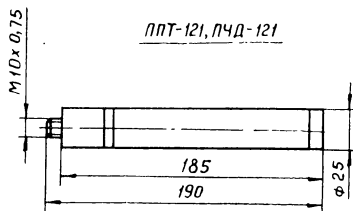
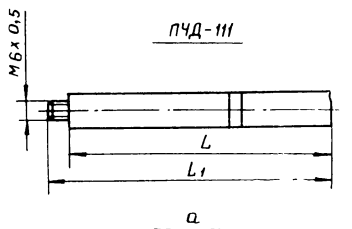
Основные технические характеристики
 пиromетрических преобразователей и пиromетров
 частного излучения. Страница 5

Приложение 1

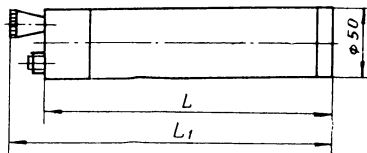
таблица 5

| Тип, модификация | Диапазон измерения, °C | Номинальная стоимость | Характеристика | Эффективная длина волны, мкм. | Показатель выгорания | Взрывоопасность, % | Выход вольта, C | Состав измерительной системы (комплектность) | | | |
|------------------|------------------------|-----------------------|----------------|-------------------------------|----------------------|--------------------|-----------------|--|--|--|---|
| | | | | | | | | Первичный пи-рометрический преобразователь | Промежуточный измерительный преобразователь | Потенциометр | |
| Смopуч-1-1 | 100...200 | 1P4-2H | 2,5 | 1:50 | 1,0 | 1,0 | 7 |  ПЧР-141 |  ППЧ-1 |  ППЧ-1 |  11 |
| | 150...350 | 1P4-3,5H | 2,4 | 1:150 | 1,0 | 0,5 | | | | | |
| | 300...700 | 1P4-7H | 2,3 | 1:150 | 1,0 | 0,025 | | | | | |
| | 500...1400 | 1P4-14H | 2,2 | 1:300 | 1,0 | 0,025 | | | | | |
| | 50...200 | 2P4-2H | 3,43 | 1:50 | 2,0 | 1,0 | | | | | |
| | 150...350 | 2P4-3,5H | 3,43 | 1:50 | 1,0 | 0,5 | | | | | |
| | 300...700 | 2P4-7H | 3,43 | 1:100 | 1,0 | 0,025 | | | | | |
| | 100...200 | 1P4-2 | 2,5 | 1:50 | 1,5 | 1,0 | | | | | |
| | 150...350 | 1P4-3,5 | 2,4 | 1:150 | 1,5 | 0,5 | | | | | |
| | 300...700 | 1P4-14 | 2,3 | 1:150 | 1,5 | 0,1 | | | | | |
| 500...1400 | 1P4-14 | 2,2 | 1:300 | 1,5 | 0,1 | | | | | | |
| 50...200 | 2P4-2 | 3,43 | 1:50 | 2,5 | 1,0 | | | | | | |
| 150...350 | 2P4-3,5 | 3,43 | 1:50 | 1,5 | 0,5 | | | | | | |
| 300...700 | 2P4-7 | 3,43 | 1:100 | 1,5 | 0,1 | | | | | | |
| Смopуч-1-2 | | | | | | | | ПЧР-141 | ППЧ-1 | ПВ-1 | |

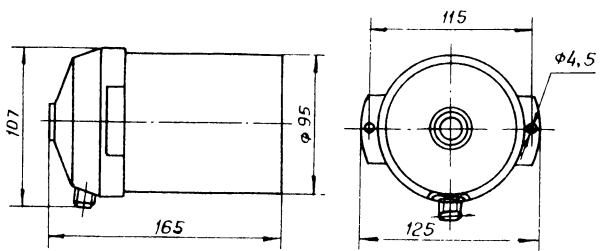
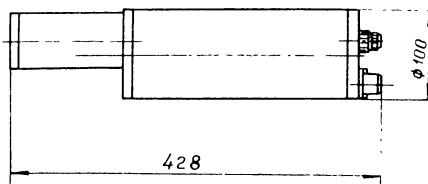
Приложение 2



ППТ-131, ПЧД-131

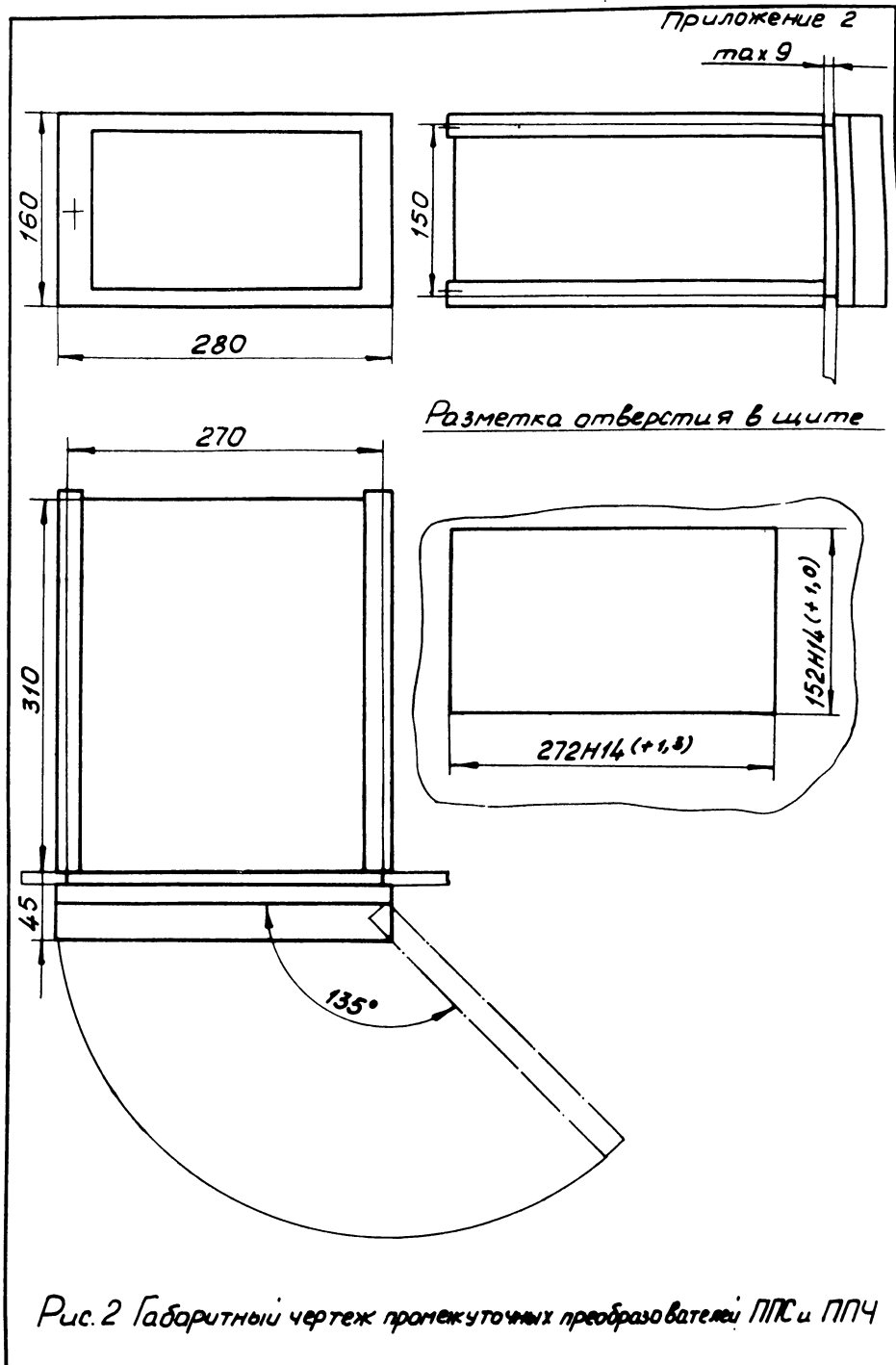


| Тип ППП | Обозначение ППП | Рис | L | L ₁ | Масса кг |
|--------------|----------------------|-----|-----|----------------|----------|
| ПЧД-111 | 2.823.201 | 1a | 95 | 100 | 0,060 |
| | - 03 | | 145 | 150 | 0,105 |
| | - 01; 04 | | 245 | 250 | 0,130 |
| | - 02; 05 | 1б | 95 | 110 | 0,065 |
| | - 06; 09 | | 145 | 160 | 0,110 |
| | - 07; 10 | 245 | 260 | 0,135 | |
| | - 08; 11 | | | | |
| | 2.823.301 | 1б | 190 | 195 | 0,2 |
| ППТ-121, 131 | 2.823.204 | | 305 | 325 | 0,8 |
| ПЧД-121, 131 | 2.823.303-03; 05; 09 | 1б | 180 | 200 | 0,6 |
| ППТ-121, 131 | 2.823.303 | | 255 | 275 | 0,7 |
| ПЧД-121, 131 | 2.823.207 | | 250 | 275 | 0,7 |

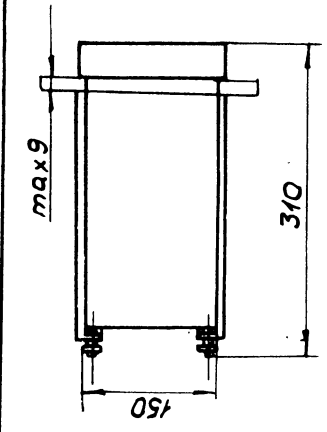


ППТ-142

Рис.1. Габаритные чертежи первичных пирометрических преобразователей комплекса АПИР-С.



Приложение 2



Разметка отверстия в щите

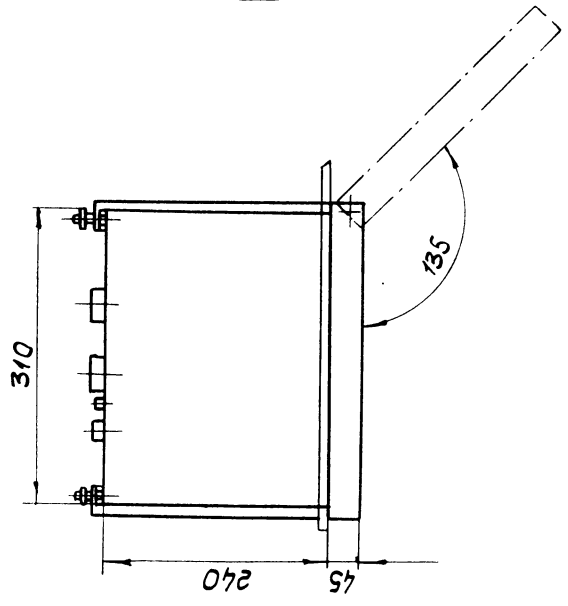
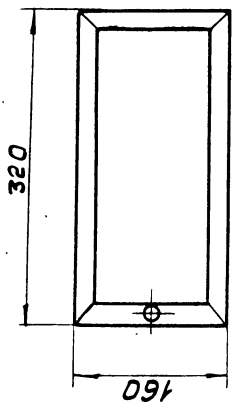
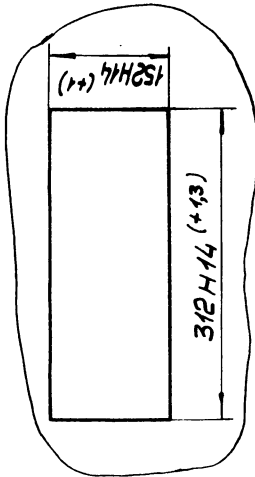


Рис. 3 Габаритный чертеж вторичных измерительных преобразователей.

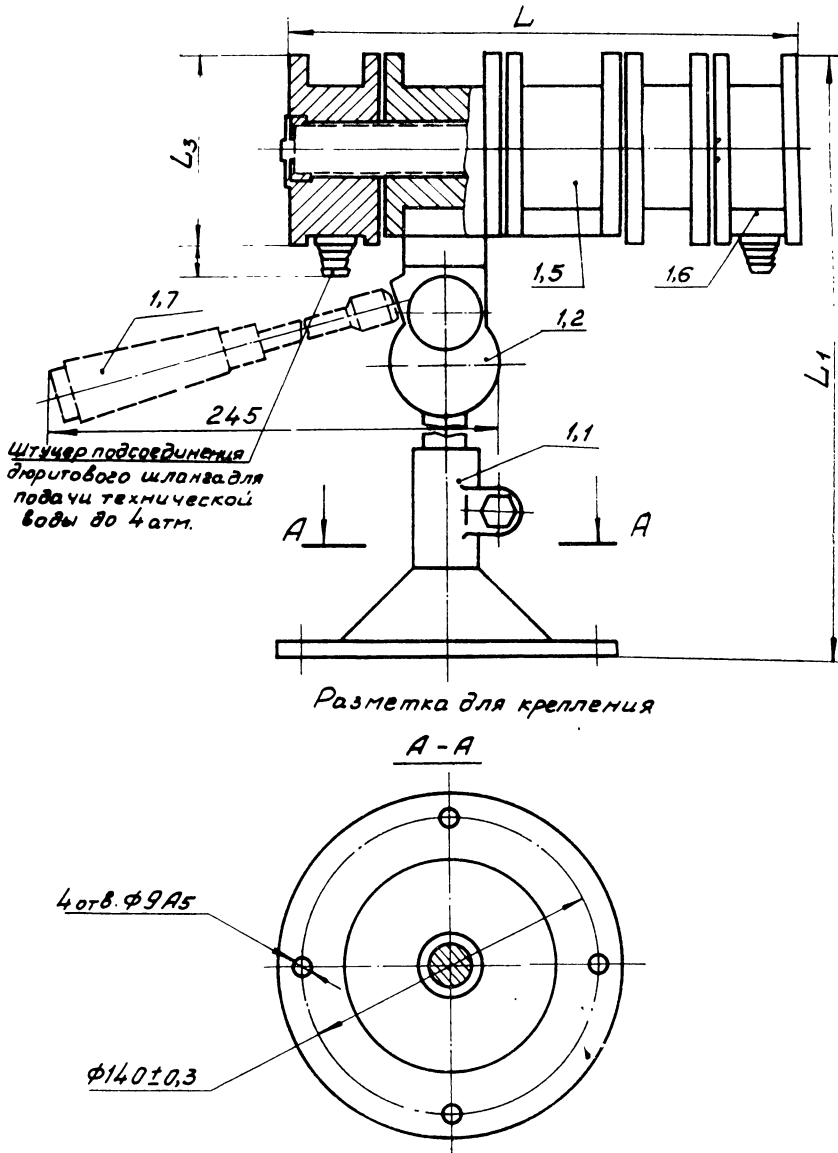


Рис. 1 Крепление при помощи охлаждения отдува, поворотной головки и подставки.

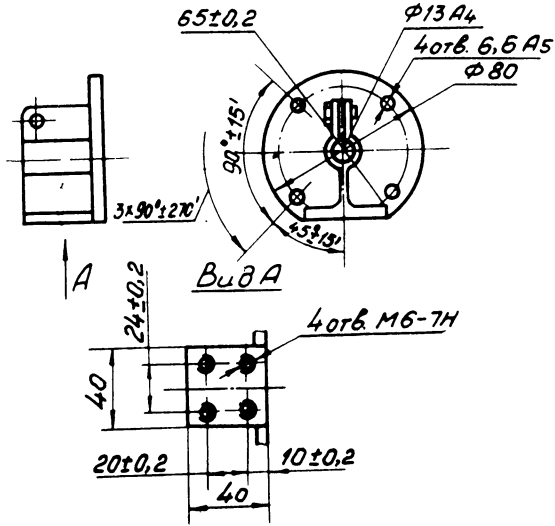


Рис. 2 Установочный фланец.

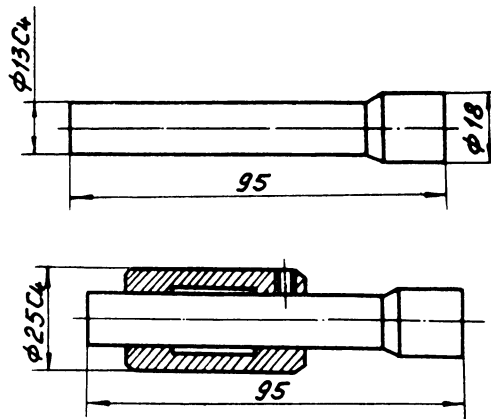


Рис. 3 Габаритный чертеж визирного устройства.

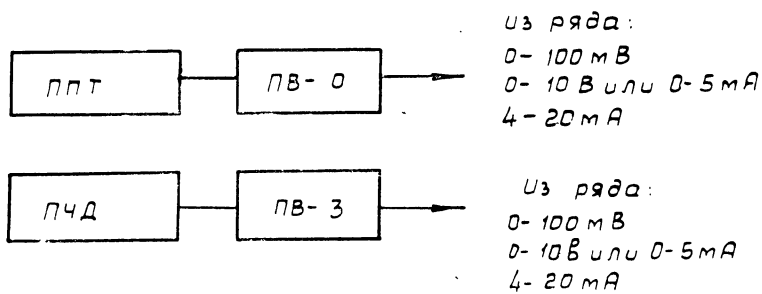


Рис. 1 Блок-схема пирометрических преобразователей полного и частичного измерения

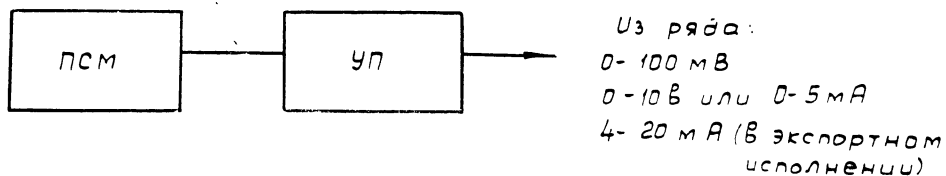


Рис. 2 Блок-схема пирометра спектрального отношения „Спектропир-10“

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

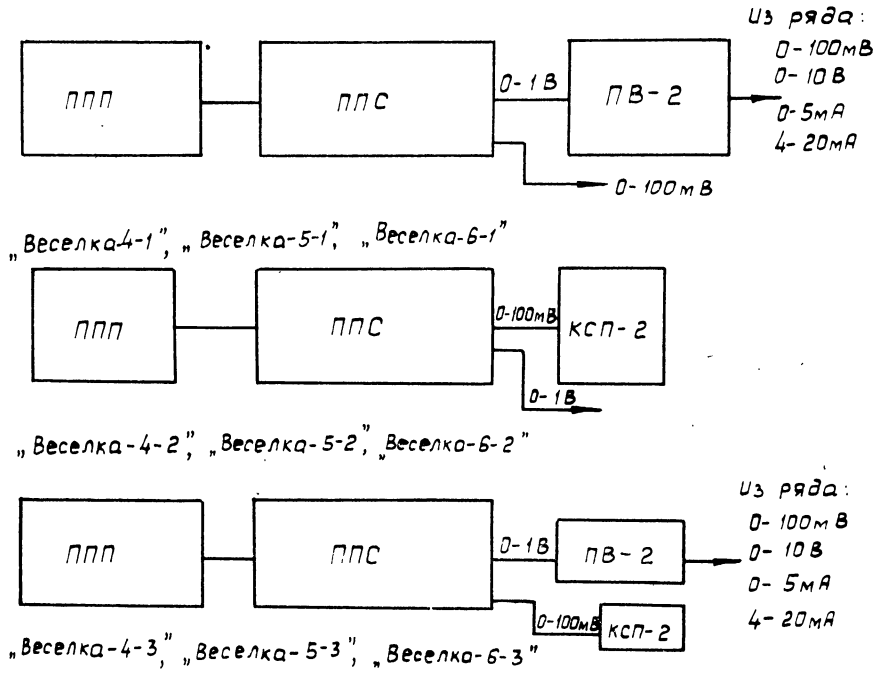
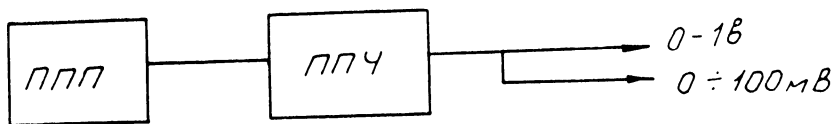
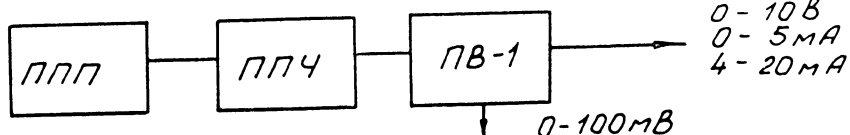


Рис. 3. Блок-схема пирометрических преобразователей и пирометров спектрального отношения серии „Веселка”



„Смотрич 1-1“, „Смотрич 2-1“, „Смотрич 3-1“



„Смотрич 1-2“, „Смотрич 2-2“, „Смотрич 3-2“

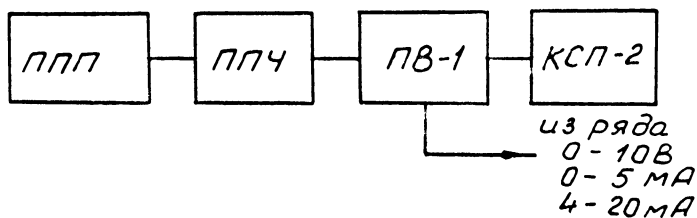
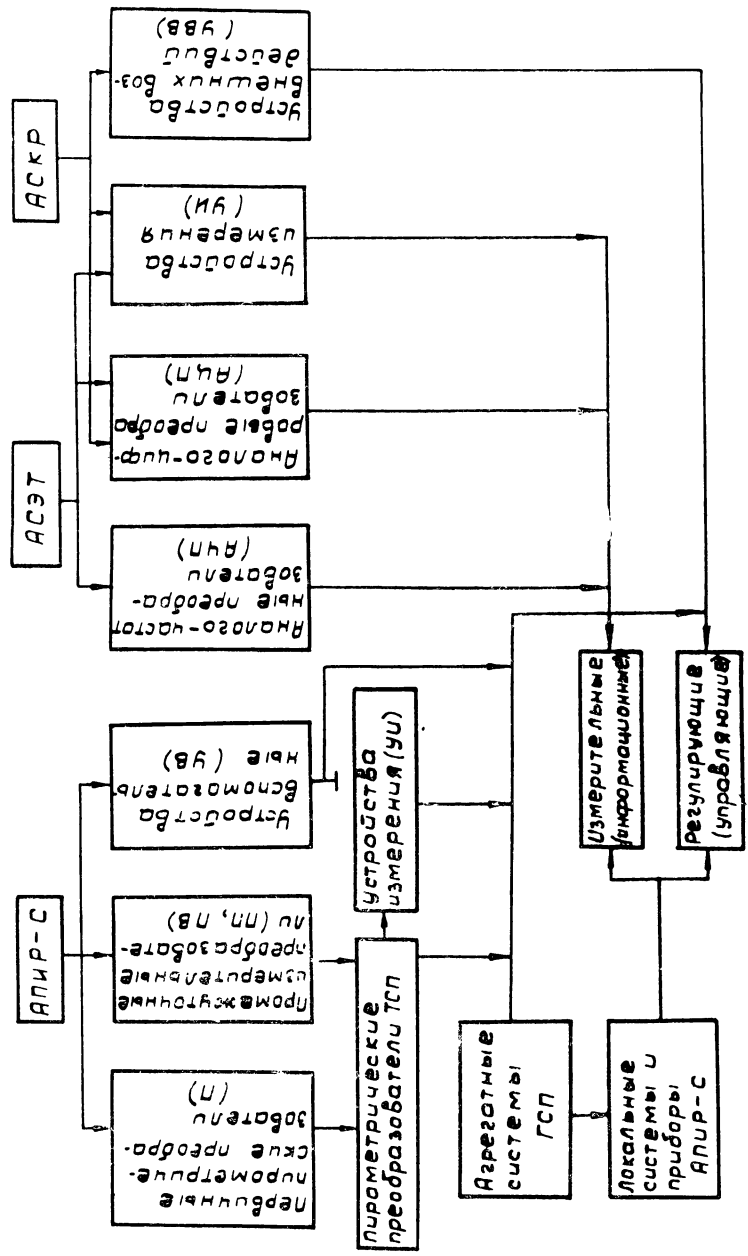


Рис. 4 Блок-схемы пирометрических преобразователей и пирометров частичного излучения серии „Смотрич.“



Структура АПР-С и его связь с другими агрегатными системами ГСП.

Рис. 5.

по изучению потребности в пирометрах излучения (нужное заполнить или подчеркнуть)

| № пп | Наименование и адрес предприятия, заполнившего лист, № телефона | |
|--|---|--|
| <p align="center">Для измерения температуры какого процесса требуется прибор:</p> 1. Тип установки или наименование объекта 2. Требуемый температурный диапазон, °С 3. Допустимая погрешность измерения, °С 4. Требуемое быстродействие пирометра, с 5. Размеры площадки визирования, мм 6. Расстояние от возможной установки пирометра (датчика) до объекта, м 7. Температура воздуха, окружающего пирометр, °С 8. Возможность охлаждения датчика пирометра 9. Характеристика объекта измерения 9.1. Состояние 9.2. Скорость перемещения 9.3. Материал 9.3.1. Спектральная излучательная способность 9.4. Состояние промежуточной среды между пирометром и объектом 9.4.1. Спектральный коэффициент поглощения промежуточной среды 10. Ориентировочная потребность (тип, количество) по годам: 1981, 1982, 1983, 1984, 1985 11. Ожидаемый экономический эффект от внедрения приборов, тыс. руб. 12. Приборы, применяемые в настоящее время и их недостатки 13. Дополнительные сведения. | <p align="center">должность</p> <p align="center">тел.</p> | <p align="center">ф. и. о.</p> |
| | | <p>от до</p> <p>±</p> <p>отсутствует, существует (водой, воздухом)</p> <p>стационарный, перемещающийся</p> <p>чистая; наличие пыли, воды, пара, окислы, масла, пламени, искр металла, окисной пленки</p> |

Заранее благодарим за полный и оперативный ответ.

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ № 2

по применению пирометра излучения агрегатного комплекса АПИР—С (нужное заполнить или подчеркнуть)

| № пп | Наименование и адрес предприятия, применившего пирометр, № телефона | |
|---|---|---|
| 1. Тип пирометра 2. Градуировочная характеристика 3. Технологический процесс, температура которого измерялась 4. Тип установки или наименование объекта 5. Диапазон реально измеряемых температур, °С 6. Достигнутая точность измерения, °С 7. Метод или тип прибора, с помощью которого контролировалась температура при определении точности измерения 8. Способ регистрации показаний быстродействия регистрирующего прибора 9. Ширина «шумовой» дорожки, регистрируемой самописцем. Вышлите образец диаграммной ленты 10. Характеристика объекта измерения 10.1. Состояние 10.2. Скорость перемещения 10.3. Материал 10.3.1. Излучательная способность (по возможности) 10.4. Состояние промежуточной среды между пирометром и объектом 10.5. Спектральный коэффициент поглощения промежуточной средой по возможности 11. Ваши замечания по работе пирометра и предложения по ее улучшению. | <p align="center">должность</p> <p align="center">тел.</p> | <p align="center">ф. и. о.</p> |
| | | <p>от до</p> <p>±</p> <p>стационарный, перемещающийся</p> <p>чистая; наличие пыли, воды, пара, искр металла, масла, пламени, окислы, окисной пленки и пр.</p> |

Заранее благодарим за полный и оперативный ответ.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Первичные пирометрические преобразователи | 7 |
| Промежуточные и вторичные измерительные преобразователи | 8 |
| Монтажно-защитная арматура | 10 |
| Структура комплекса АПИР-С | 12 |
| Приложения | 13 |
| Приложение 1. | 13 |
| Приложение 2. | 21 |
| Приложение 3. | 24 |
| Приложение 4. | 26 |
| Приложение 5. | 29 |
| Приложение 6. | 31 |

ЛЬВОВСКОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ТЕРМОПРИБОР»
АГРЕГАТНЫЙ КОМПЛЕКС СТАЦИОНАРНЫХ ПИРОМЕТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
И ПИРОМЕТРОВ ИЗЛУЧЕНИЯ АПИР—С

К а т а л о г

Ответственные за выпуск Л. Т. Олудько, В. В. Тиблевич, В. В. Стефанив
Художник З. М. Царик
Редактор Т. М. Кучерук. Художественный редактор С. И. Перижок
Технический редактор О. И. Павлик. Корректор И. Р. Цельняк

Сдано в набор 20.03.81. Подписано в печать 08.04.81. БГ 01208. Формат 60×84/8. Бумага иллуст.
Гарнитура лит. Печать высокая. Усл. печ. л. 3,72. Тираж 2000. Изд. № 1534. Зак. № 3276.
Бесплатно. Заказное.

Львовское областное управление по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 290000,
Львов, Подвальная, 3.

Львовская областная книжная типография. 290000, Львов, Стефанька. 11.

