

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202100275** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2022.12.22

(22) Дата подачи заявки
2021.12.02

(51) Int. Cl. *F24H 1/06* (2022.01)
F24H 1/40 (2022.01)
F24H 9/06 (2006.01)
F24H 9/1832 (2022.01)
F22B 31/00 (2006.01)

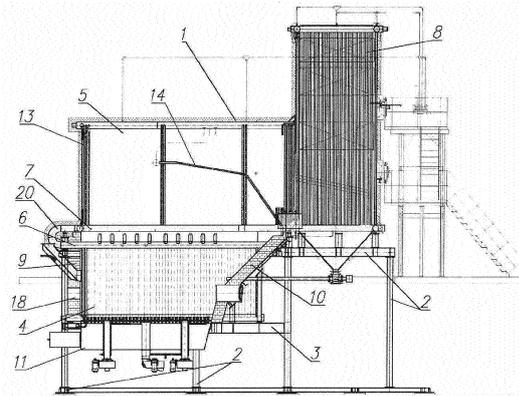
(54) **КОТЁЛ**

(96) 2021000132 (RU) 2021.12.02

(71) Заявитель:
**КВАШНИН АЛЕКСЕЙ
ВЛАДИМИРОВИЧ (RU)**

(72) Изобретатель:
**Климов Алексей Дмитриевич,
Кормачев Борис Валерьевич (RU)**

(57) Изобретение относится к области котлостроения, а именно к котлам малой и средней мощности паровым и водогрейным, работающим на твердом, жидком и газообразном топливе, для отопления зданий, сооружений и технологических нужд. Предлагаемая компоновка котла предусматривает конструкцию с независимыми каркасами самого котла и реактора (камеры сгорания), при этом соединение коллекторов реактора с коллекторами топочного блока выполнено торцевым; реактор образован двумя боковыми водотрубными экранами из газоплотных панелей, его фронтальной и задней экраны выполнены из шамотного кирпича, а стенка заднего экрана имеет наклон в нижней своей трети под углом 10-15° от вертикали, в верхней части под углом 40-50°; воздухораспределительная решетка и нижние коллекторы боковых экранов реактора размещены на одном уровне и опираются на единую платформу. Компоновка существенно сокращает сроки реконструкции и упрощает ремонтные работы, т.к. не требует демонтажа котла в целом.



A1

202100275

202100275

A1

Котёл

Изобретение относится к области котлостроения, к котлам малой и средней мощности паровым и водогрейным, работающим на твердом, жидком и газообразном топливе, для отопления зданий, сооружений и технологических нужд.

Известен водогрейный котёл (патент RU 152708, F24H 1/00 (2006.01), опубл. 10.06.2015) с топкой низкотемпературного кипящего слоя (НТКС), где с целью повышения КПД котла в нижней с НТКС части топочной камеры дополнительно установлены боковые и задняя поверхности нагрева, образующие отдельный контур гидравлической трубопроводной схемы котла, сообщенный с основным контуром перепускными коллекторами. Таким образом топочная камера условно разделена на два объема: верхний, образованный топочными экранами котла и нижний, образованный дополнительными поверхностями нагрева и кирпичной фронтальной стеной. Недостатком данного решения является невозможность произвести отдельное конструктивное изменение топки, т.к. котел имеет единый силовой каркас.

Известен водогрейный котел с НТКС (патент RU 66799, F24H 1/00 (2006.01), опубл. 27.09.2007), где для повышения КПД путем снижения недожога топлива и для снижения содержания окиси углерода в дымовых газах топка котла состоит из камеры сгорания и расположенной над ней камеры охлаждения, сообщенных по газам и по воде. Под газораспределительной решеткой установлены трубы слива слоя. Топка оборудована соплами вторичного дутья, которые, как и сопла острого дутья наклонены в сторону газораспределительной решетки.

Недостатки: камера сгорания и камера охлаждения соединены между собой патрубками с радиальным подводом среды, что создаёт повышенное гидравлическое сопротивление; при необходимости масштабной реконструкции топки, её невозможно осуществить без частичного демонтажа силового каркаса котла.

Техническая задача, на решение которой направлено предлагаемое решение, заключается в создании котла малой и средней мощности парового или водогрейного с возможностью его быстрого переоборудования для работы на другом виде топлива твердом, жидком, газообразном или типе сжигания топлива без демонтажа котла в целом, что особенно важно при осуществлении реконструкции, потребность в которой может возникнуть во время эксплуатации котла, а также при ремонте котла с заменой камеры сгорания.

Техническим результатом заявленного изобретения является существенное снижение материальных затрат и сроков за счёт упрощения работ при осуществлении переоборудования котла малой и средней мощности парового или водогрейного для работы на

другом виде топлива: твердом, жидком, газообразном; или типе сжигания топлива, при ремонте котла с заменой камеры сгорания.

Указанная задача решается тем, что предлагаемая компоновка котла предусматривает конструкцию с независимыми каркасами самого котла и реактора (камеры сгорания), при этом соединение коллекторов реактора с коллекторами топочного блока выполнено торцевым; реактор образован двумя боковыми водотрубными экранами из газоплотных панелей, его фронтальной и задней экраны выполнены из шамотного кирпича. При этом стенка заднего экрана имеет наклон в нижней своей трети под углом 10-15 градусов от вертикали, в верхней части под углом 40-50 градусов от вертикали; воздухораспределительная решетка и нижние коллекторы боковых экранов реактора размещены на одном уровне и опираются на единую платформу; топочный блок состоит из двух боковых и фронтального газоплотных экранов и поворотного экрана, расположенного непосредственно в топочном объеме; на ограждающих поверхностях нагрева котла использована легкая обмуровка.

Компоновка котла, при переводе на другое топливо или тип сжигания топлива, позволяет осуществлять быструю реконструкцию или замену реактора (камеры сгорания) в т.ч. на механическую топку со слоевым сжиганием топлива без демонтажа всего котла, что существенно сокращает сроки реконструкции, потребность в которой может возникнуть во время эксплуатации котла. Независимые каркасы котла и реактора, торцевое соединение коллекторов реактора и коллекторов топочного блока, не требующие демонтажа всего котла при реконструкции реактора или его замене, использование легкой обмуровки на ограждающих поверхностях нагрева существенно упрощают работы.

Изобретение поясняется чертежами:

фиг. 1 - общий вид котла, фиг. 2 - фронтальный вид, где

1 - котёл

2 - каркас котла

3 - каркас реактора

4 – реактор (камера сгорания)

5 - топочный блок

6 - коллекторы боковых экранов реактора

7 - коллекторы боковых экранов топочного блока

8 - конвективный блок

9 - фронтальной экран реактора

10 - задний экран реактора

11 - воздухораспределительная решетка

12 - нижние коллекторы боковых экранов реактора

- 13 - фронтальной экран топочного блока
- 14 - поворотный экран топочного блока
- 15 - боковые водотрубные экраны реактора
- 16 - платформа
- 17 - боковые экраны топочного блока
- 18 - амбразура под горелку
- 19 - сопла вторичного воздуха
- 20 – торцевое соединение коллекторов реактора и топочного блока

Для выработки тепловой энергии в реакторе поз. 4 (производства БЗКО КС) применена технология низкотемпературного сжигания топлива в кипящем слое. Интенсивность данной технологии достигается за счет постоянного перемешивания, длительного нахождения топлива в слое и достаточного количества окислителя. Одновременно в слое находится по массе 1-3% топлива, поэтому котлы с НТКС мало чувствительны к изменению качества топлива. В одном котле можно сжигать топливо с разной калорийностью (от 1500 до 6500 ккал/кг), изменяя при этом лишь количество подаваемого под решетку воздуха и высоту слоя. Регулирование высоты слоя осуществляется либо дополнительной подачей наполнителя слоя, либо сливом слоя через систему слива слоя. Так как горение происходит при температуре 800 - 900°C, практически не образуются термически опасные окислы азота. При наличии в золе топлива оксида кальция он связывает оксиды серы. Степень улавливания оксидов серы в реакторе БЗКО КС достигает 90 - 95%.

В предлагаемом котле 1 (фиг.1), включающем каркас котла 2 и независимый каркас реактора 3, топка образована двумя камерами: реактор (камера сгорания) 4 и расположенным над ним топочным блоком 5.

Реактор 4 соединен (по воде) с топочным блоком 5 котла через торцевые соединения 20 коллекторов реактора 6 и коллекторов топочного блока 7, что уменьшает гидравлическое сопротивление данного узла, а также делает реактор конструктивно независимым от остальной части котла. Торцевое соединение 20 коллекторов реактора 6 и топочного блока 7 осуществляется посредством отводов с диаметром, равным диаметру коллекторов.

Камеры 4,5 имеют единый профиль в поперечном разрезе, что позволяет установить котёл на стандартные фундаменты котлов данной серии.

Реактор 4, установленный на независимом силовом каркасе 3, образован боковыми водотрубными экранами 15 (фиг. 2), фронтальным 9 и задним 10 экранами. Боковые водотрубные экраны 15 реактора выполнены из газоплотных панелей. Фронтальной 9 и задний 10 экраны реактора выполнены из шамотного кирпича. Такое решение упрощает и уде-

шевляет конструкцию реактора, т.к. исключает использование многочисленных гибов труб, обеспечивающих геометрию фронтального 9 и заднего экранов 10 реактора, работающих в зоне кипящего слоя, а также необходимость установки фигурной защиты этих труб из износостойкого и жаропрочного материала. Стенка заднего экрана реактора 10 для создания необходимых аэродинамических сопротивлений и объемов топочного пространства имеет наклон: её нижняя часть (1/3) выложена под углом 10-15 градусов от вертикали; верхняя часть под углом 40-50 градусов. Воздухораспределительная решетка 11 находится на одном уровне с нижними коллекторами боковых экранов реактора 12, что позволяет опереть коллекторы и решетку на единую платформу 16 и значительно облегчить и упростить монтаж.

Топочный блок 5 состоит из двух боковых экранов 17, фронтального экрана 13 и поворотного экрана 14, который расположен непосредственно в топочном объеме, что позволяет использовать весь объем топочного пространства и сводит темные (не обогреваемые) зоны до минимума, так же данная конструкция работает как инерционный внутритопочный сепаратор, что уменьшает механический недожег. Боковые и фронтальный экраны топочного блока выполнены в газоплотном исполнении, это позволяет использовать легкую обмуровку на ограждающих поверхностях нагрева вместо тяжелой кирпичной обмуровки, что в свою очередь значительно снижает массу котла, и уменьшает затраты на монтаж обмуровки.

На фронтальной стенке реактора 4 может быть дополнительно предусмотрена амбразура (или амбразуры) 18 под газомазутную горелку для перевода котла для работы на газе и жидком топливе.

Сопла вторичного воздуха 19 расположены на боковых стенках котла по всей их длине в промежутке между коллекторами реактора 6 и коллекторами боковых экранов 7.

Конвективный блок 8, как и топочный 5, выполнен в газоплотном исполнении, что позволяет полностью отказаться от тяжелой обмуровки. Скорости движения дымовых газов в конвективном блоке 8 обеспечивают минимальный износ поверхностей нагрева, даже в сильно запыленном потоке газов. Котёл не комплектуются дополнительными поверхностями нагрева в виде экономайзера, т.к. поверхности нагрева конвективного блока 8 достаточны для выхода на номинальную нагрузку.

Порядок работ, осуществляемых при монтаже предлагаемого котла:

1. Монтаж каркаса реактора 3 (опорных конструкций)
2. Монтаж каркаса котла 2 (опорных конструкций)
3. Монтаж реактора 4
4. Монтаж котла 1
5. Монтаж соединительных элементов котла и реактора (газоплотность в местах

стыковки котла и реактора, торцевое соединение коллекторов 20)

6. Монтаж вспомогательной обвязки котла и реактора (воздуховоды, газоходы, вспомогательные трубопроводы) на чертежах не показано
7. Монтаж изоляции (на чертежах не показано) котла 1 и реактора 4

Порядок работ, осуществляемых при замене слоевой топки на реактор:

1. Демонтаж слоевой топки (на чертежах не показано)
2. Демонтаж опорных конструкций и вспомогательной обвязки (на чертежах не показано) слоевой топки
3. Монтаж каркаса (опорных конструкций) реактора 3
4. Монтаж реактора 4
5. Монтаж вспомогательной обвязки реактора (воздуховоды, вспомогательные трубопроводы) (на чертежах не показано)
6. Монтаж изоляции реактора (на чертежах не показано)

Порядок работ, осуществляемых при замене реактора на слоевую топку:

1. Демонтаж реактора 4
2. Демонтаж каркаса 3(опорных конструкций) и вспомогательной обвязки (на чертежах не показано) реактора
3. Монтаж опорных конструкций слоевой топки (на чертежах не показано)
4. Монтаж слоевой топки (на чертежах не показано)
5. Монтаж вспомогательной обвязки слоевой топки (воздуховоды, вспомогательные трубопроводы) (на чертежах не показано)
6. Монтаж обмуровки топки (на чертежах не показано)

Заявитель

Квашнин Алексей Владимирович



«23» ноября 2021г.

Формула изобретения

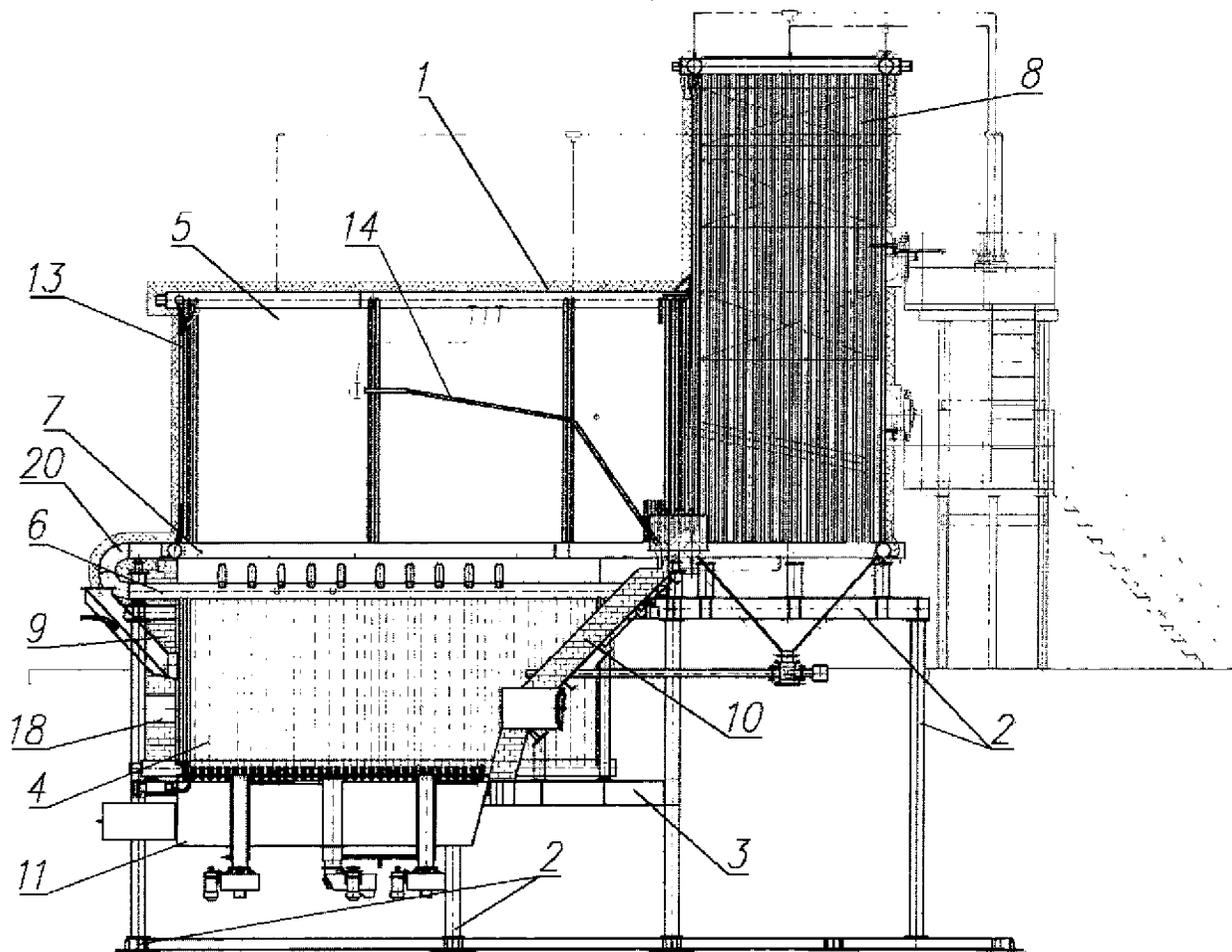
1. Котёл малой и средней мощности паровой или водогрейный, работающий на твердом, жидком или газообразном топливе, включающий каркас, реактор, топочный и конвективный блоки, отличающийся тем, что каркасы реактора и самого котла выполнены независимыми; соединение коллекторов реактора и топочного блока выполнено торцевым; реактор образован боковыми водотрубными экранами из газоплотных панелей, его фронтальной и задней экраны выполнены из шамотного кирпича, при этом стенка заднего экрана имеет наклон в нижней своей трети под углом 10-15 градусов от вертикали, в верхней части под углом 40-50 градусов от вертикали; воздухораспределительная решетка и нижние коллекторы боковых экранов реактора размещены на одном уровне и опираются на единую платформу; топочный блок состоит из двух боковых и фронтального газоплотных экранов и поворотного экрана, расположенного непосредственно в топочном объеме; на ограждающих поверхностях нагрева использована легкая обмуровка.

Заявитель

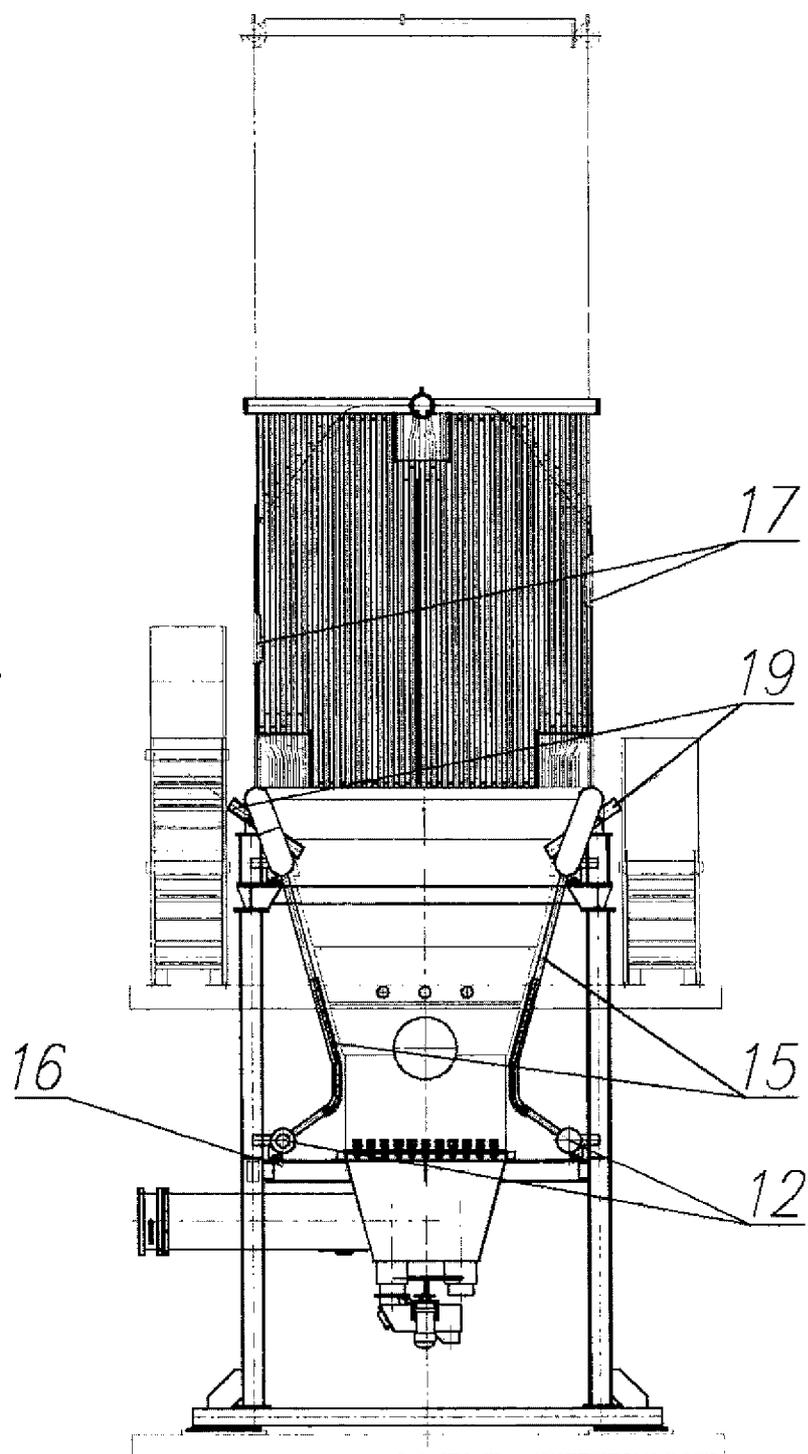
Квашнин Алексей Владимирович



«23» ноября 2021г.



Фиг.1 - Общий вид котла



Фиг .2 Фронтальный вид

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202100275**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**

F24H 1/06 (2006.01) F24H 9/1832 (2022.01)
F24H 1/40 (2006.01) F22B 31/00 (2006.01)
F24H 9/06(2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)
 F24H 1/00, 9/00, F22B 21/00, 31/00, 37/00

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
 EAPATIS, ESPACENET, PATENTSCOPE

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU140646U1 (ЗАЙЦЕВ ЛЕВ ИВАНОВИЧ), 20.05.2014 стр. 4-6 описания полезной модели, фигура	1
A	US4180018A (PARCA NORRAHAMMAR AB), 25.12.1979 кол. 1 строка 63 - кол. 3 строка 27 описания изобретения, фиг. 1	1
A	GB742921A (SVENSKA MASKINVERKEN AB), 04.01.1956 стр. 4 строки 75-90 описания изобретения, фиг. 10	1
A	RU2188361C2 (ДОРОЖКОВ АЛЕКСЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ и др.), 27.08.2002 стр. 4 левая колонка строка 48 - правая колонка строка 45 описания изобретения, фиг. 1	1
A	RU2315918C2 (ЛУКЪЯНЧЕНКО АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ и др.), 27.01.2008 стр. 5 строки 11-40 описания изобретения, фиг. 1, 2	1
A	EA024892B1 (НИКУЛИН ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ), 31.10.2016 шестой абзац на стр. 4 описания изобретения, фиг. 3	1

 последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **09/06/2022**

Уполномоченное лицо:

Начальник отдела механики,
физики и электротехники

 Д.Ф. Крылов