

Изобретение относится к двигателю внутреннего сгорания с водяным охлаждением, в частности, к дизельному двухтактному двигателю, а именно, к гильзе цилиндра для такого двигателя.

Известна гильза цилиндра [1], охлаждаемая окружающей ее камерой охлаждения и снабженная теплоизоляционной лентой, расположенной на ее внешней поверхности. Назначение теплоизоляционной ленты - уменьшить теплопроводность канала передачи тепла от камеры сгорания к камере охлаждения с целью предотвращения конденсации на внутренней поверхности гильзы в области теплоизоляционной ленты серной кислоты, образующейся из содержащейся в топливе серы и приводящей к сильному коррозионному износу как внутренней поверхности гильзы, так и поршня.

Недостатком указанной конструкции является то, что условия охлаждения двигателя не могут изменяться в зависимости от режима его работы.

Известна гильза цилиндра [2], верхняя часть которой содержит ряд сквозных охлаждающих каналов, в которых хладагент проходит снизу вверх и на выходе поступает в радиально расположенные каналы. Для предотвращения конденсации серной кислоты на внутренней поверхности гильзы в охлаждающий канал вставлена изолирующая трубка из металла или синтетического материала, создающая теплоизоляционный слой между стенкой канала и внутренней поверхностью трубки. Недостатком данной конструкции является наличие радиальных каналов в верхней части гильзы, что делает ее непригодной для использования при больших нагрузках.

Наиболее близкой к данному изобретению является гильза цилиндра [3], по окружности верхней части которой расположены удлиненные охлаждающие каналы, которые сообщаются с камерой подачи охлаждающей жидкости и с камерой стока охлаждающей жидкости, причем каждый удлиненный охлаждающий канал представляет собой простирающийся вверх глухой канал с расположенным в нем направляющим элементом, внутри которого поток воды направляется к глухому концу удлиненного охлаждающего канала, откуда он направляется вниз вне направляющего элемента.

Недостатком предложенной конструкции является то, что при управляемом с целью уменьшения удельного расхода топлива снижении мощности двигателя, сопровождающемся пониженным тепловыделением, отсутствует возможность снижения интенсивности охлаждения, что в свою очередь приводит к снижению температуры внутренней поверхности гильзы и к возникновению опасности нежелательной конденсации на внутренней поверхности гильзы серной кислоты.

В основу данного изобретения поставлена задача усовершенствования гильзы цилиндра с глухими охлаждающими каналами, заключающаяся в том, чтобы путем изменения формы направляющего элемента и его положения относительно охлаждающего канала обеспечить возможность изменения интенсивности охлаждения двигателя в зависимости от требований, определяемых режимом работы двигателя.

Это достигается за счет того, что направляющий элемент установлен в охлаждающем канале таким образом, что поток охлаждающей жидкости вне направляющего элемента преимущественно контактирует с внешней по отношению к камере сгорания частью поверхности охлаждающего канала, что приводит к увеличению длины пути, по которому происходит теплопередача от камеры сгорания к охлаждающей жидкости, что в свою очередь уменьшает интенсивность охлаждения и обеспечивает увеличение температуры на внутренней поверхности гильзы цилиндра.

Существенными отличиями данного изобретения является изменение формы направляющего элемента и взаимного расположения направляющего элемента и охлаждающего канала.

Технический результат состоит в том, что один и тот же двигатель может использоваться при различных значениях номинальной мощности двигателя за счет использования различных направляющих элементов, обеспечивающих различный контакт потока охлаждающей жидкости, текущей вне направляющего элемента, с внешней по отношению к камере сгорания поверхностью охлаждающего канала, но всегда больший, чем с внутренней его поверхностью. Дополнительный технический результат состоит в том, что для двигателей с различной номинальной мощностью может быть использован один типоразмер гильзы цилиндра. При этом необходима интенсивность охлаждения, соответствующая различным значениям номинальной мощности, обеспечивается путем установки различных направляющих элементов внутри охлаждающих каналов.

Существенным признаком данного изобретения является то, что направляющий элемент вдоль всей длины может содержать по меньшей мере два радиально выступающих ребра, упирающихся в поверхность охлаждающего канала, и барьерный элемент, при этом объем, заключенный между выступающими ребрами, поверхностью канала и барьерным элементом примыкает к внутренней по отношению к камере сгорания поверхности охлаждающего канала. Технический результат состоит в том, что ребра, с одной стороны, обеспечивают позиционирование направляющего элемента в охлаждающем канале, а, с другой стороны, изменение угла между ребрами, а, значит, изменение сечения запертой части охлаждающего канала создает возможность регулирования интенсивности охлаждения двигателя.

Существенным признаком данного изобретения является и то, что направляющий элемент вдоль всей длины может иметь дополнительное ребро, упирающееся в поверхность охлаждающего канала, выполненное с возможностью образования двух параллельных каналов для охлаждающей жидкости, обращенных к внешней по отношению к камере сгорания поверхности охлаждающего канала. При этом технический результат состоит в том, что таким образом обеспечивается создание потоков жидкости в прямом и обратном направлениях, что уменьшает интенсивность охлаждения.

Еще одним существенным признаком данного изобретения является то, что направляющий элемент может быть выполнен в виде трубки, диаметр которой меньше диаметра охлаждающего канала, причем указанные радиально выступающие ребра отходят от внешней стороны трубки. Технический результат состоит в том, что в связи с образованием кольцевого зазора между внешней поверхностью трубки и внутренней поверхностью охлаждающего канала, поток жидкости имеет характер пленочного потока, повышающего коэффициент теплопередачи на 200 - 400% по сравнению с потоком в обычных каналах за

счет, в частности, предотвращения местного закипания на поверхности охлаждающего канала.

Существенным признаком данного изобретения является также и то, что барьерный элемент может быть выполнен в виде слоя непроницаемого материала, расположенного между внешней поверхностью трубки и внутренней поверхностью охлаждающего канала и охватывающего указанную трубку по части окружности и, по крайней мере, по части длины. Технический результат состоит в том, что при применении непроницаемого материала с низкой теплопроводностью увеличивается эффект снижения интенсивности охлаждения.

И наконец, существенным признаком данного изобретения является то, что направляющий элемент содержит байпасное отверстие для ответвления части охлаждающей жидкости непосредственно в камеру ее стока. Это дает возможность в еще большей степени уменьшить интенсивность охлаждения при неизменном общем расходе охлаждающей жидкости, проходящей через систему охлаждения гильз.

На фиг.1 приведен продольный разрез двигателя с гильзой цилиндра; на фиг.2 - местный разрез верхней части гильзы цилиндра, приведенной на фиг.1; на фиг.3 - разрез двух охлаждающих каналов; на фиг.4 - разрез второго варианта выполнения изобретения, в котором направляющий элемент выполнен в виде трех ребер; на фиг.5 - разрез через охлаждающий канал в гильзе цилиндра в соответствии с фиг.4; на фиг.6 - перспективное изображение третьего варианта выполнения направляющего элемента в виде трубки с рубашкой из непроницаемого материала.

Гильза цилиндра 1 большого тихоходного дизельного двигателя, показанного на фиг.1, с поршнем, находящемся в верхней мертвой точке, содержит верхнюю часть 2, в которой предусмотрен ряд прямых, удлиненных, глухих с одной стороны охлаждающих каналов 3, равномерно распределенных по окружности гильзы цилиндра. Охлаждающие каналы 3 расположены наклонно относительно продольной оси гильзы цилиндра и проходят от наружной поверхности гильзы вверх к верхнему краю гильзы в направлении к ее внутренней поверхности. Глухой конец охлаждающего канала выполнен полусферическим с целью снижения концентрации напряжений. Внутри охлаждающих каналов имеются направляющие элементы 4 (на фиг.2 показан только один направляющий элемент) выполненные в виде трубки 5, диаметр которой меньше диаметра охлаждающего канала. Выступающий фланец 6 на нижнем конце трубки герметично опирается на буртик 7 в выступающем воротничке 8, разделяющем кольцевую камеру подачи охлаждающей жидкости, образованную средней поверхностью 9 гильзы 1 и надеваемой на нее рубашкой, и кольцевую камеру стока охлаждающей жидкости, образованную канавкой 10 по окружности гильзы.

В варианте выполнения изобретения, представленном на фиг.3, направляющий элемент 4 выполнен в виде трубки 5, от которой в радиальном направлении отходят два ребра 11. Ширина этих ребер такова, что их внешние края, которые могут быть закруглены для уменьшения концентрации напряжений в гильзе, упираются в поверхность канала. Таким образом кольцевой зазор вокруг трубки 5 разделяется на два отсека 12 и 13. Отсек 12 (на фиг.3 зачерчен), обращенный к внутренней поверхности гильзы, закрыт барьерным элементом 14 в виде горизонтального козырька, имеющего форму части кольца, расположенного между ребрами 11 и закрывающего отсек 12 для потока охлаждающей жидкости.

Барьерный элемент 14 (фиг.6) может быть выполнен в виде рубашки из непроницаемого для воды материала, обернутой вокруг трубки 5 на части ее окружности, обращенной к внутренней поверхности гильзы цилиндра, и, по крайней мере, на части ее длины (конец верхней части трубки 5 на длине 1 - 2 диаметра трубки может быть без рубашки). Рубашка может простираться от трубки 5 до внутренней поверхности охлаждающего канала 3, хотя плотное прилегание рубашки к поверхности трубки 5 и охлаждающего канала 3 не является обязательным условием. Рубашка может быть выполнена, например из "самосмазывающегося" при вталкивании в трубку 5 материала типа политетрафторэтилена (тефлона) и может быть приклеена к трубке 5 и/или укреплена посредством запорного валика, вставляемого в соответствующие отверстия в рубашке и трубке 5.

На фиг.4 и 5 представлен еще один вариант выполнения изобретения, в котором выходное отверстие 15 для выхода охлаждающей жидкости из охлаждающего канала 3 расположено выше выступающего фланца 16. При этом камера стока охлаждающей жидкости образована поверхностью 17 на верхней части гильзы между фланцем 16, верхним фланцем гильзы и надеваемой на эту часть гильзы рубашкой. Направляющий элемент 4 представляет собой объединенные в центре три вытянутых вдоль охлаждающего канала 3 радиально выступающих ребра 11, которые делят охлаждающий канал 3 на три сектора, один из которых, 18, обращен в сторону внутренней поверхности гильзы и, по крайней мере, сверху блокируется барьерным элементом 14, выполненным в виде горизонтальной пластинки. Второй сектор 19 открыт сверху и снизу и является каналом, по которому поступает охлаждающая жидкость, а третий сектор 20 закрыт внизу горизонтальной пластинкой 21, соединен с выходным отверстием 15 и образует канал обратного потока охлаждающей жидкости.

Направляющие элементы 4 могут иметь перепускное (байпасное) отверстие 22, предназначенное для отвода части охлаждающей жидкости мимо большей части охлаждающего канала 3 непосредственно в камеру стока охлаждающей жидкости, что позволяет оставить неизменным общий расход охлаждающей жидкости через систему охлаждения гильз при замене обычного направляющего элемента на направляющий элемент, выполненный в соответствии с данным изобретением.

Описанные варианты выполнения не исчерпывают весь возможный, объем изобретения, определяемый формулой изобретения.

Так, ребра могут иметь в сечении форму дуги окружности, охлаждающий канал 3 и трубка 5 направляющего элемента 4 могут иметь некруглое (например, овальное) сечение, барьерный элемент 14 и пластинка 21 могут быть снабжены воротничком в виде дуги окружности или могут иметь большую толщину в продольном относительно направляющего канала направлении с целью устранения значительных концентраций напряжений в гильзе цилиндра. Барьерный элемент 14 может быть выполнен из жаропрочного, нерастворимого в воде и сравнительно мягкого материала, например, пенопласта, который в секторах 12 или 18 прикреплен к направляющему элементу 4.

Устройство работает следующим образом.

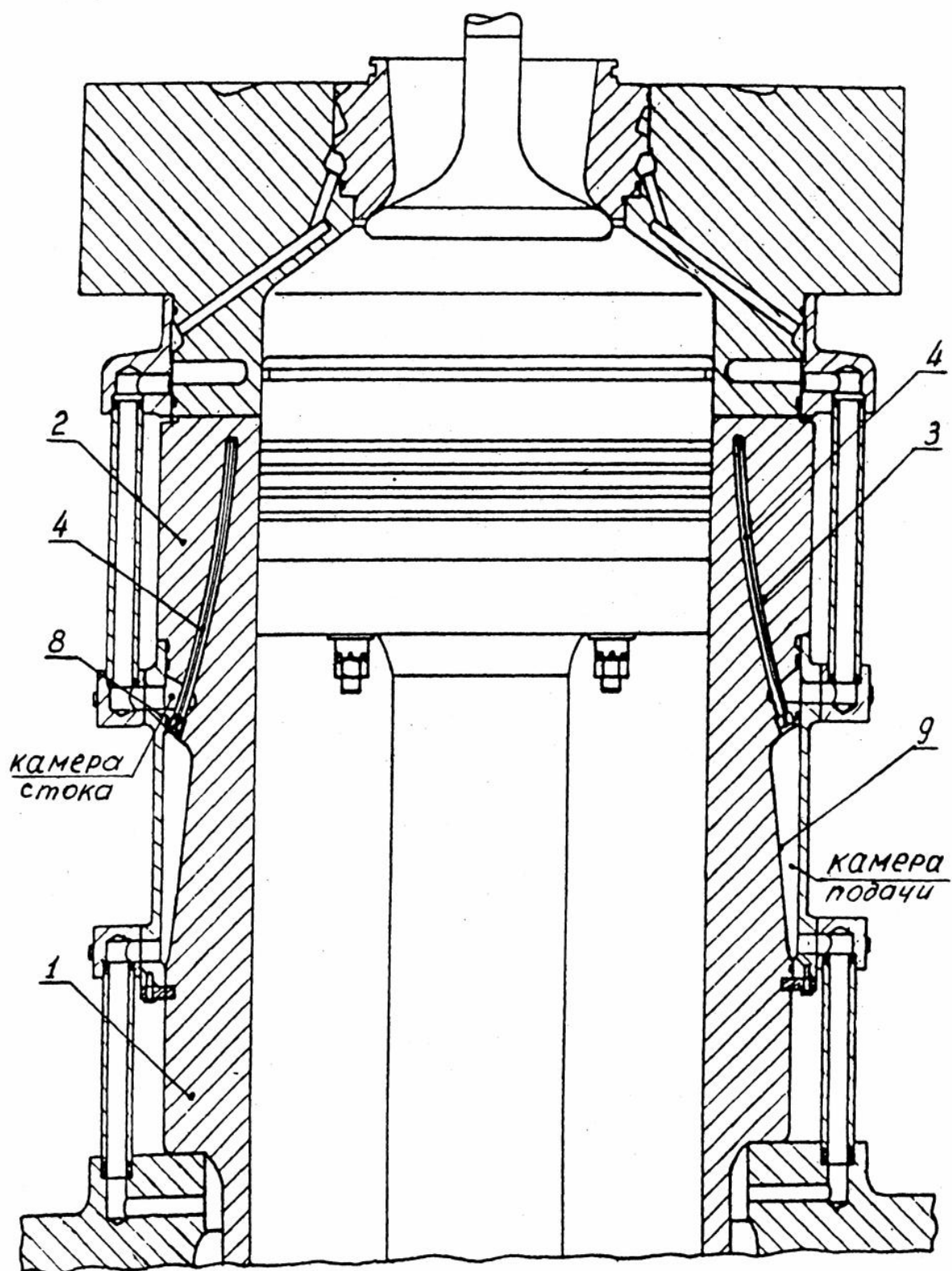
В вариантах выполнения, представленных на фиг.1 и 2, охлаждающая жидкость из камеры подачи поступает в виде концентрированной струи через трубку 5 направляющего элемента 4 к глухому концу охлаждающего канала 3, откуда она стекает в отсек 12 - обращенную наружу часть кольцевого зазора между внешней поверхностью трубки 5, внутренней поверхностью охлаждающего канала 3 и ребрами 11. Из отсека 12 охлаждающая жидкость стекает в камеру стока.

В варианте выполнения, представленном на фиг.4 и 5, охлаждающая жидкость из камеры подачи поступает в открытый с обоих концов сектор 19 к глухому концу охлаждающего канала 3, откуда направляется в закрытый снизу сектор 20, который поперечным выходным отверстием 15 соединен с камерой стока охлаждающей жидкости.

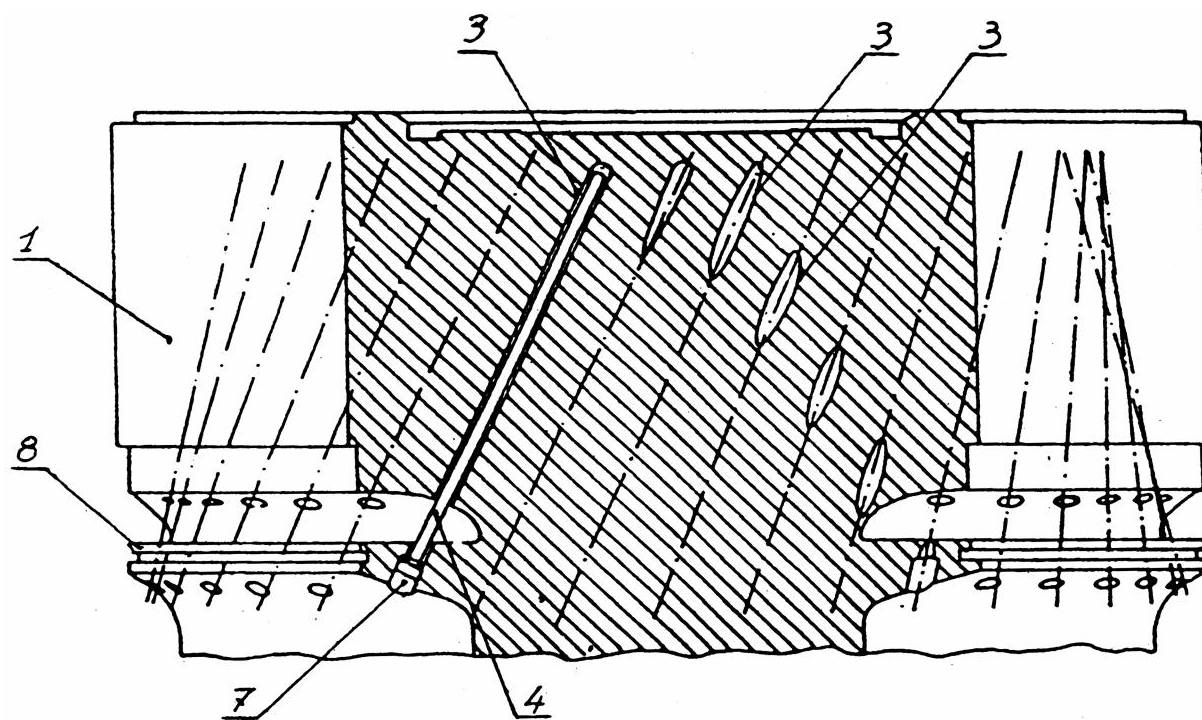
Технический результат - снижение интенсивности охлаждения достигается за счет того, что путь теплопередачи от внутренней поверхности гильзы к отсеку 12, показанный стрелками А на фиг.3, или сектору 19 длиннее, чем в известном из уровня техники устройстве, взятом в качестве прототипа, что приводит к снижению интенсивности охлаждения двигателя и предотвращает образование серной кислоты в двигателе, работающем в режиме пониженной мощности. Благодаря возможности установки различных направляющих 4 и барьерных 14 элементов в охлаждающих каналах 3 одной и той же гильзы цилиндра последняя может быть использована в двигателях с различной мощностью, что дает дополнительный технический результат, связанный с повышением уровня стандартизации элементов двигателей внутреннего сгорания.

Источники информации

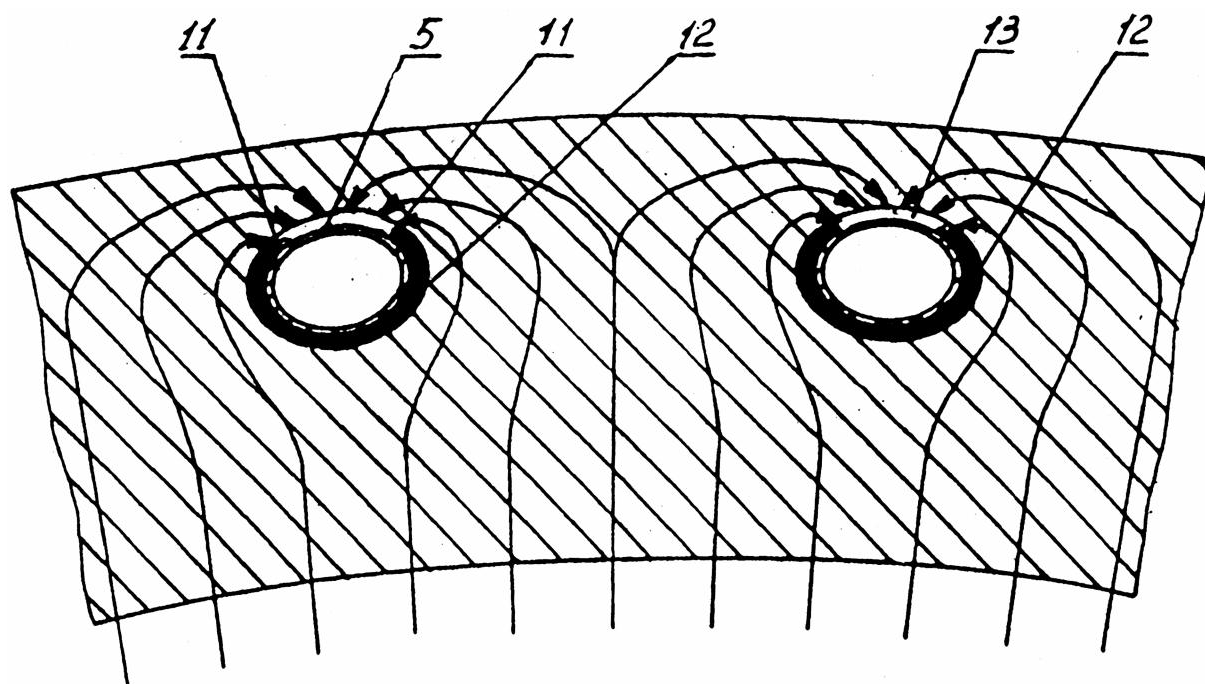
1. Патент США № А-2572392.
2. Патент Великобритании № В-2019490.
3. Патент ФРГ №2149400.



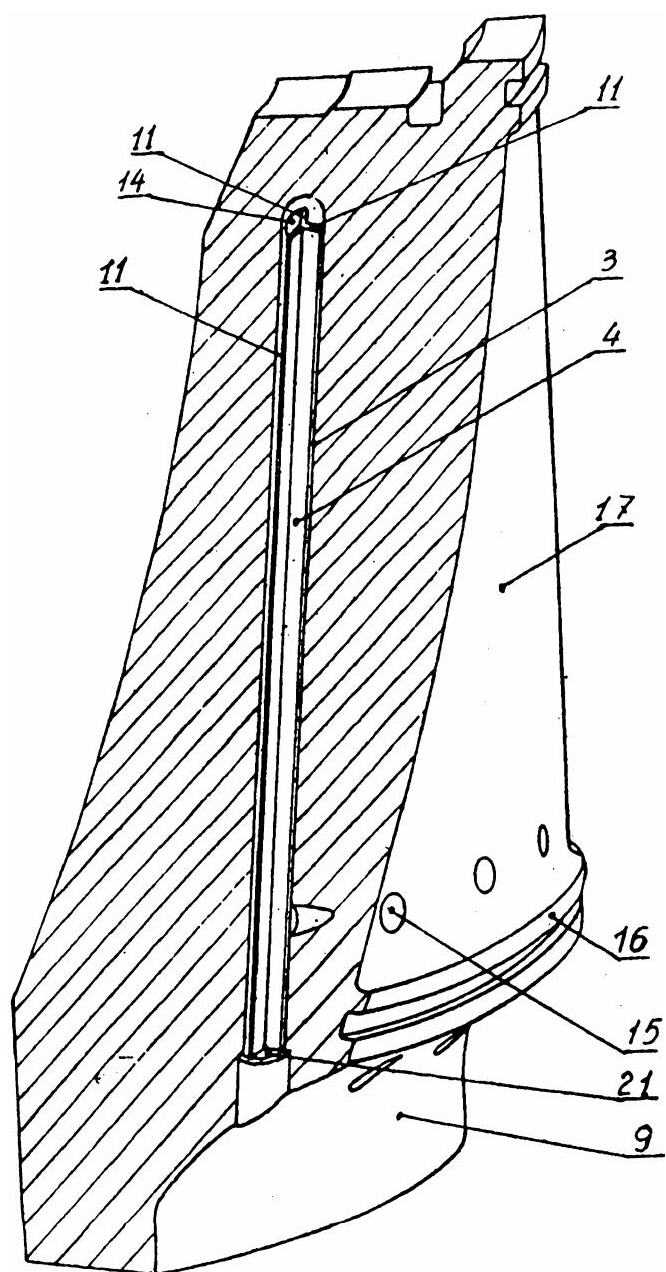
Фиг. 1



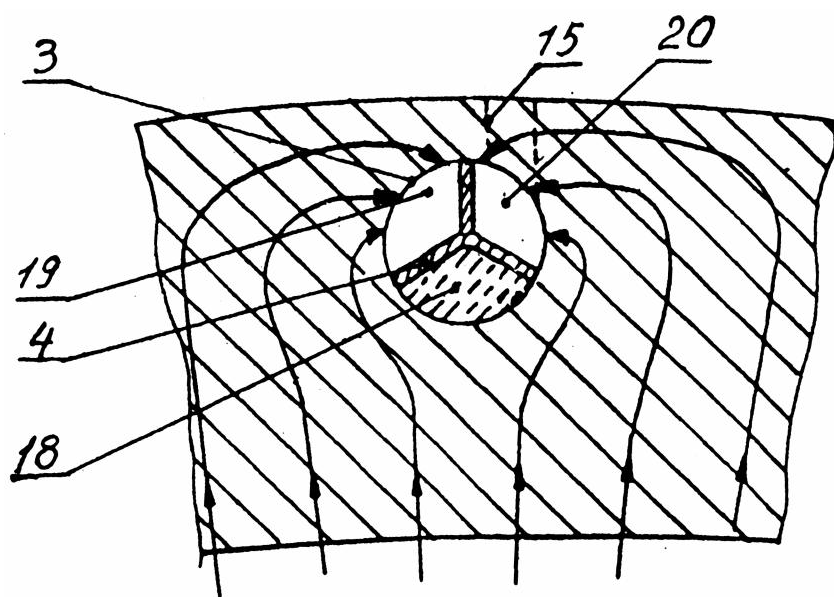
Фиг. 2



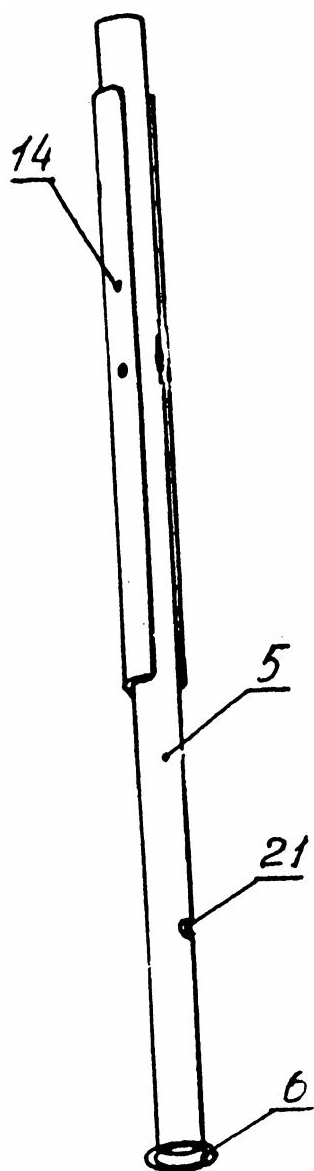
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6