

Изобретение относится к области двигателестроения и касается охлаждаемых поршней высокофорсированных дизелей с камерой сгорания в поршне.

Известен поршень для двигателя внутреннего сгорания [Заявка ФРГ № 3205173, кл. F 02 F 3/18, 1983] с высокотеплопроводным стержнем, центральная часть которого теплоизолирована от тела поршня воздушной прослойкой. Функциональное назначение такого стержня - отвод теплоты от доньшка поршня в зону поршневых колец, минуя верхнее компрессионное кольцо.

Известен поршень для двигателя внутреннего сгорания [Заявка № 492 4111/06, 30.01.91], содержащий камеру сгорания с кромкой и кольцевую высокотеплопроводную вставку с опоясывающими высокотеплопроводными покрытиями. Функциональное назначение вставки - отвод теплоты от кромки камеры сгорания в зону поршневых колец.

Недостаток описанных выше аналогов состоит в том, что между кромкой камеры сгорания и периферийной зоной огневой поверхности доньшка поршня имеет место разность температур. При перспективном форсировании двигателя это приводит к возникновению повышенных термических напряжений в зоне кромки камеры сгорания и ее растрескиванию, тем самым снижая долговечность работы поршня [Процессы в перспективных дизелях./Под ред. А.Ф. Шеховцова. - Х.: Изд-во "Основа" при Харьк. ун-те, 1992, с. 221-226].

За прототип взят поршень для двигателя внутреннего сгорания [Авт.св. СССР № 1560760, кл. F 02 F 3/18, 3/00, 1990], содержащий камеру сгорания с кромкой и соосную с ней кольцевую тонкостенную вставку из высокотеплопроводного материала с отверстиями, выполненными в ее стенках, размещенную в теле поршня в зонах кромки камеры сгорания и поршневых колец, причем вставка имеет переменный радиус кривизны - в зоне кромки камеры сгорания она коническая, в зоне поршневых колец - вогнутая, а остальная часть - выпуклая.

Функциональное назначение такой вставки - увеличение теплоотвода от зоны кромки камеры сгорания к зоне поршневых колец с учетом существующего направления тепловых потоков в теле поршня.

При работе двигателя периферийная зона огневой поверхности доньшка поршня нагревается меньше, чем зона кромки камеры сгорания. Поэтому тело поршня в зоне кромки камеры сгорания подвергается большему термическому расширению, чем в периферийной зоне огневой поверхности доньшка поршня. В результате стесненные термические деформации тела поршня в зоне кромки камеры сгорания приводят к возникновению термических напряжений в этой зоне.

Недостатком прототипа является наличие разности температур между кромкой камеры сгорания и периферийной зоной огневой поверхности доньшка поршня, что при перспективном форсировании двигателя приводит к возникновению в зоне кромки камеры сгорания повышенных термических напряжений и снижает долговечность работы поршня.

Задача изобретения - усовершенствование конструкции поршня для двигателя внутреннего сгорания, содержащего камеру сгорания с кромкой, путем снижения разности температур между кромкой камеры сгорания и периферийной зоной огневой поверхности доньшка поршня за счет отвода теплоты от кромки камеры сгорания к периферийной зоне огневой поверхности доньшка, т.е. изменения направления существующих тепловых потоков в теле поршня, что снижает термические напряжения в зоне кромки камеры сгорания и обеспечивает повышение долговечности работы поршня.

Задача изобретения заключается в создании поршня для двигателя внутреннего сгорания, содержащего камеру сгорания с кромкой и кольцевую высокотеплопроводную вставку, размещенную в теле поршня в зонах кромки камеры сгорания и поршневых колец. Согласно изобретению, вставка выполнена в виде двух участков таким образом, что первый участок расположен между кромкой камеры сгорания и периферийной зоной огневой поверхности доньшка поршня так, что расстояние от доньшка поршня до этого участка в зоне кромки камеры сгорания меньше, чем в периферийной зоне огневой поверхности доньшка поршня, а второй участок расположен эквидистантно боковой поверхности поршня. Причем наружная поверхность второго участка вставки снабжена опоясывающим низкотеплопроводным покрытием. Толщина второго участка вставки не превышает толщину первого участка.

Поставленная задача достигается следующими новыми признаками:

- первый участок расположен между кромкой камеры сгорания и периферийной зоной огневой поверхности доньшка поршня;
- расстояние от огневой поверхности доньшка поршня до первого участка вставки в зоне кромки камеры сгорания меньше, чем в периферийной зоне огневой поверхности доньшка поршня;
- второй участок расположен эквидистантно боковой поверхности поршня;
- наружная поверхность второго участка вставки снабжена опоясывающим низкотеплопроводным покрытием;
- толщина второго участка вставки не превышает толщину первого участка вставки.

Функциональное назначение совокупности заявляемых признаков - организовать теплоотвод от кромки камеры сгорания к периферийной зоне огневой поверхности доньшка поршня, что позволит максимально эффективно снизить разность температур между кромкой камеры сгорания и периферийной зоной огневой поверхности доньшка поршня, а следовательно и величину термических напряжений в зоне кромки камеры сгорания - тем самым повысить долговечность работы поршня.

- Первый участок расположен между кромкой камеры сгорания и периферийной зоной огневой поверхности доньшка поршня. При таком конструктивном решении теплота от кромки камеры сгорания по телу вставки отводится к периферийной зоне огневой поверхности доньшка поршня, что способствует снижению температуры в зоне кромки камеры сгорания и повышению температуры периферийной зоны огневой поверхности доньшка поршня. Это приводит к уменьшению разности температур между кромкой камеры сгорания и периферийной зоной огневой поверхности доньшка поршня, что снижает термические напряжения в зоне кромки камеры сгорания и повышает долговечность работы поршня.

- Расстояние от огневой поверхности доньшка поршня до первого участка вставки в зоне кромки камеры

сгорания меньше, чем в периферийной зоне огневой поверхности доньшка поршня. При таком конструктивном решении в зоне кромки камеры сгорания расстояние от огневой поверхности доньшка поршня до первого участка вставки минимально, следовательно тепло-отвод к вставке будет максимальным, что способствует снижению температуры в зоне кромки камеры сгорания. В периферийной зоне огневой поверхности доньшка поршня расстояние от огневой поверхности доньшка поршня до первого участка вставки будет максимально. Следовательно, теплоотвод от огневой поверхности доньшка поршня в этой зоне к вставке меньше, чем в зоне кромки камеры сгорания, т.е. имеет место различная интенсивность теплоотвода от огневой поверхности доньшка поршня в различных его зонах. Это снижает разность температур между кромкой камеры сгорания и периферийной зоной огневой поверхности доньшка поршня, что снижает уровень термически напряжений в зоне кромки камеры сгорания и повышает долговечность работы поршня.

- Второй участок вставки расположен эквидистантно боковой поверхности поршня. Данное конструктивное решение позволяет в периферийной зоне поршня направить тепловой поток из периферийной зоны огневой поверхности доньшка поршня в зону поршневых колец. При этом наличие высокотеплопроводного участка, расположенного эквидистантно боковой поверхности поршня, обеспечивает увеличение теплового потока из периферийной зоны огневой поверхности доньшка поршня в зону поршневых колец, что позволяет увеличить температуру поршня вдоль этого участка, тем самым снижая термические напряжения в зоне кромки камеры сгорания и повышая долговечность работы поршня.

- Наружная поверхность второго участка вставки снабжена опоясывающим низкотеплопроводным покрытием. Данное конструктивное решение позволяет ограничить интенсивность теплоотвода непосредственно от вставки в зону поршневых колец. При этом температура тела поршня со стороны внутренней поверхности второго участка вставки повышается - термические напряжения в зоне кромки камеры сгорания уменьшаются и повышается долговечность работы поршня.

- Толщина второго участка вставки не превышает толщину первого участка вставки. Такое конструктивное решение позволяет ограничить интенсивность теплоотвода от первого участка, что способствует снижению разности температур между кромкой камеры сгорания и периферийной зоной огневой поверхности доньшка поршня. При снижении указанной разности температур снижается уровень термических напряжений в зоне кромки камеры сгорания, что повышает долговечность работы поршня.

На фиг. 1 показан поршень с камерой сгорания и вставкой, общий вид; на фиг. 2 - вставка, общий вид.

Поршень 1 для двигателя внутреннего сгорания содержит камеру сгорания 2 с кромкой 3, образованной огневой поверхностью доньшка 4 поршня 1 и поверхностью 5 камеры сгорания 2, и кольцевую высокотеплопроводную вставку 6 с отверстиями 7, размещенную в теле поршня 1 между зоной 8 кромки 3 камеры сгорания 2 и зоной 9 поршневых колец (на фиг. не показаны). Вставка 6 выполнена в виде двух участков 10 и 11 таким образом, что первый участок 10 расположен между зоной 8 кромки 3 камеры сгорания 2 и периферийной зоной 12 огневой поверхности доньшка 4 поршня 1 так, что расстояние от огневой поверхности доньшка 4 поршня 1 до этого участка в зоне 8 кромки 3 камеры сгорания 2 меньше, чем в периферийной зоне 12 огневой поверхности доньшка 4 поршня 1. Второй участок 11 расположен эквидистантно боковой поверхности 13 поршня 1. Второй участок 11 имеет наружную поверхность 14 и внутреннюю поверхность

15, причем наружная поверхность 14 второго участка 11 вставки 6 снабжена опоясывающим низкотеплопроводным покрытием

16. Толщина h (фиг. 2) второго участка 11 вставки 6 не превышает толщину H первого участка 10.

Заявляемый поршень 1 работает следующим образом.

Во время работы двигателя внутреннего сгорания тепловой поток от газов воспринимается поверхностью 5 камеры сгорания 2 и огневой поверхностью доньшка 4 поршня 1. При этом между зоной 8 кромки 3 камеры сгорания 2 и периферийной зоной 12 огневой поверхности доньшка 4 поршня 1 имеет место разность температур, т.к. вследствие протекания рабочего процесса зона 8 кромки 3 камеры сгорания 2 разогревается больше, чем периферийная зона 12 огневой поверхности доньшка 4 поршня 1.

Поток теплоты, воспринимаемый от зоны 8 кромки 3 камеры сгорания 2 первым участком 10 вставки 6, минуя отверстия 7 направляется по первому участку 10 к периферийной зоне 12 огневой поверхности доньшка 4 поршня 1, повышая температуру периферийной зоны 12 и снижая температуру кромки 3 камеры сгорания 2. Это приводит к уменьшению разности температур между зоной 8 кромки 3 камеры сгорания 2 и периферийной зоной 12 огневой поверхности доньшка 4 поршня 1.

В связи с тем, что расстояние от огневой поверхности доньшка 4 поршня 1 до первого участка 10 вставки 1 в зоне 8 кромки 3 камеры сгорания 2 меньше, чем в периферийной зоне 12 огневой поверхности доньшка 4 поршня 1, тепловой поток направляется от кромки 3 к первому участку 10 вставки 6 с большей эффективностью, чем от огневой поверхности доньшка 4 к этому участку в периферийной зоне 12, т.е. имеет место различная интенсивность теплоподвода к первому участку 10 вставки в зонах 8 и 12. Это приводит к дополнительному выравниванию температур между зоной 8 кромки 3 камеры сгорания 2 и периферийной зоной 12 огневой поверхности доньшка 4 поршня 1.

Далее из периферийной зоны 12 тепловой поток направляется по второму участку 11 вставки 6 в зону 9 поршневых колец. При этом температура поршня 1 вдоль второго участка 11 увеличивается, что снижает разность температур между зоной 8 кромки 3 камеры сгорания 2 и телом поршня 1 вдоль участка 11 вставки 6.

Благодаря тому, что наружная поверхность 14 второго участка 11 вставки 6 снабжена опоясывающим низкотеплопроводным покрытием 16, теплота от наружной поверхности 14 второго участка 11 отводится менее интенсивно, чем от внутренней поверхности 15. Вследствие этого температура тела поршня 1 со стороны внутренней поверхности 15 второго участка 11 вставки 6 повышается, что способствует уменьшению разности температур между зоной 8 кромки 3 камеры сгорания 2 и телом поршня 1 вдоль второго участка 11 вставки 6. Кроме того, т.к. толщина h второго участка 11 вставки 6 не превышает толщину H первого участка

10, то ограничивается интенсивность теплоотвода от участка 10, что также способствует снижению разности температур между зоной 8 кромки 3 камеры сгорания 2 и периферийной зоной 1.2 огневой поверхности доньшка 4 поршня 1.

Использование усовершенствованной конструкции поршня для двигателя внутреннего сгорания позволяет изменить направление существующих тепловых потоков в теле поршня и, тем самым, повысить долговечность работы поршня.

