

АППАРАТ ОБДУВКИ
ДЛЯ ОЧИСТКИ
ЭКРАННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ
НАГРЕВА ТИПА

ОГР-У

TYPE SOOT BLOWER
FOR CLEANING
BOILER WATER WALLS

Уважаемый заказчик!

Перед началом эксплуатации аппаратов обдувки следует внимательно ознакомиться с настоящей инструкцией, изучить устройство, правила эксплуатации и технического обслуживания.

Выполнение требований настоящей инструкции способствует увеличению срока службы аппаратов.

Небольшое расхождение между чертежами инструкции и полученными Вами аппаратами возможно вследствие дальнейшего совершенствования конструкции аппаратов.

Please note!

Before taking the soot blowers into service, please acquaint yourself thoroughly with this manual to be familiar with the construction, operating techniques and maintenance rules of the blowing equipment.

For the sake of longer service life of the blowers, observation of the requirements contained herein is of prime importance.

Due to further development of design, some minor difference between your blowers and the drawings appended to this manual may occur.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение.....	4
2. Устройство.....	4
3. Принцип действия.....	7
4. Техническая характеристика аппарата.....	7
5. Монтаж, установка и наладка аппарата.....	8
6. Эксплуатация и обслуживание аппаратов.....	11
7. Указания по хранению.....	13

Рисунки

1. Аппарат обдувки типа ОГР-У
2. Редуктор $u = 182$
3. Редуктор $u = 87,6$
4. Узел уплотнения с закладной втулкой
5. Клапан
6. Схема соединений аппаратов обдувки ОГ, ОГ-А, ОГ-В, ОГ-8, ОГ-8-А, ОГР-У
7. Схема монтажа электрической части
8. Узел уплотнения с закладной втулкой

1. Назначение

Аппарат обдувки типа ОГР-У предназначен преимущественно для наружной очистки топочных экранов.

Эффект очистки достигается за счет использования кинетической энергии струи рабочего агента, истекающей из сопел и направленной на очищаемую поверхность.

Рабочим агентом служит пар давлением 1,2 – 4,0 Мпа или сжатый воздух того же давления.

2. Устройство

Основными узлами аппарата ОГР-У (рис.1) являются балка 7, по которой перемещается каретка 8 с закрепленным на ней редуктором вращения 2, к которому присоединена обдувочная труба 10 с сопловой головкой 12 на переднем конце. Перемещение каретки вдоль балки производится за счет тягового редуктора 6, промежуточной передачи 3 и приводной цепи 9. Для подачи обдувочного агента в обдувочную трубу аппарат оснащен клапаном 11 с подводящей трубой, которая через сальник введена в полость обдувочной трубы. Для управления клапаном аппарата имеется рычажный механизм 14, который приводится в действие кареткой аппарата. Каретка воздействует также на конечные выключатели электрической части аппарата – передний П-В1, осуществляющий реверс аппарата и передачу управляемого импульса, и задний П-В2, осуществляющий остановку аппарата.

Балка 7 предназначена для закрепления аппарата на котле, для соединения всех узлов аппарата. Ее нижняя полка является направляющей дорожкой для движения каретки 8. К переднему концу балки приварена пластина, которой балка крепится к фланцу закладной втулки. Балка изготавливается из двутавра N 20 ГОСТ 8239-72.

Редуктор тяговый (рис.2) выполнен двухступенчатым зубчато-червячным с общим передаточным числом $u = 182$. Первая ступень имеет передаточное число $u = 3,5$ и выполнена цилиндрической с прямыми зубьями колесами, имеющими модуль $m = 1,5$. Вторая ступень имеет передаточное число $u = 52$ и выполнена червячной с осевым модулем – 4.

Привод редуктора производится от асинхронного фланцевого электродвигателя, имеющего мощность 1,1 кВт и частоту вращения $n = 1500$ об/мин.

На выходном конце ведомого вала редуктора закреплена звездочка 4. На выходном конце червяка закреплено тяговое колесо 5 для ручного привода.

Крепление редуктора к балке аппарата производится болтами.

Передача промежуточная 3. Предназначена для передачи вращения от тягового редуктора 6 на цепь приводную 9. Представляет собой вал, на обоих концах которого закреплены звездочки числом зубьев соответственно $z = 17$ и $z = 13$. Вал вращается в подшипниках скольжения корпуса, который крепится болтами к балке аппарата.

Цепь приводная 9. Предназначена для передачи вращения от тягового редуктора на промежуточную передачу, а также для сообщения каретке возвратно-поступательного движения вдоль балки. Состоит из двух частей. Первая, замкнутая, располагается на звездочках с $z = 10$ редуктора и $z = 17$ промежуточной передачи. Вторая, незамкнутая, натягивается между звездочками с $z = 13$ промежуточной передачи (на заднем конце балки) и узла звездочки 4 (на переднем конце балки). Оба участка цепи приводной выполнены из роликовой цепи типа ПР-25,4 6000 ГОСТ 13568-75.

Натяжение незамкнутой цепи регулируется двумя винтовыми стяжками, которыми цепь присоединена к каретке. Натяжение замкнутой цепи, от тягового редуктора на промежуточную передачу регулируется с помощью изменения положения фланца промежуточной передачи, для чего отверстия во фланце для крепления к балке выполнены овальными.

Каретка 8. Предназначена для поступательного перемещения вдоль балки аппарата редуктора вращения 2 с обдувочной трубой 10 и сопловой головкой 12, а также для приведения в действие механизма рычажного и для воздействия на конечные выключатели при помощи фасонной планки, приваренной к ребру боковой стенки каретки.

Редуктор вращения (рис.3). Выполнен трехступенчатым с цилиндрическими прямозубыми колесами и имеет общее передаточное число $u = 87,6$. Привод редуктора производится от асинхронного фланцевого электродвигателя, имеющего мощность 0,55 кВт и частоту вращения $n = 1500$ об/мин. Крутящий момент от редуктора к обдувочной трубе передается при помощи кулачковой муфты, а крепление обдувочной трубы к редуктору производится резьбовым соединением.

Обдувочная труба 10. Предназначена для введения сопловой головки 12 в газоход котла и перемещения ее вдоль очищаемой поверхности нагрева с одновременным вращением, а также для подвода обдувочного агента к сопловой головке, которая навинчивается на передний конец обдувочной трубы. Сопловая головка снабжена двумя соплами Лавалья диаметром 20 мм в узком сечении, сопла имеют наклон 15 градусов в сторону очищаемой поверхности.

Обдувочная труба изготовлена из стали марки 12Х1 МФ. К заднему концу обдувочной трубы приварен полный шпindel, которым обдувочная труба крепится к редуктору вращения. В шпинделе размещен сальник с многослойной асбестовой набивкой для уплотнения подводящей трубы, которая введена в полость обдувочной трубы.

Узел уплотнения с закладной втулкой 13 (рис.4 и 8). Предназначен для размещения сопловой головки в период между обдувками для защиты обмуровки котла от воздействия струй обдувочного агента и для уменьшения присосов неорганизованного воздуха в котел в месте ввода обдувочной трубы. Аппараты для котлов под разрежением оснащаются узлом уплотнения с закладной втулкой (рис.8).

В случае применения аппаратов на котлах под наддувом, аппараты оснащаются узлом уплотнения с закладной втулкой (рис.4), который состоит из корпуса 4 литого чугуна, дисков 1 и 5, нажимной пружины 6. Корпус имеет патрубок 2 для подвода уплотняющего воздуха. Корпус узла уплотнения крепится к фланцу закладной втулки 3 болтами.

Сопла сопловой головки в исходном положении обдувочной трубы находятся между уплотняющими дисками.

Клапан 11 (рис.5). Предназначен для подачи обдувочного агента из подводящего трубопровода в обдувочный аппарат. Корпус клапана выполнен кованным из стали марки 20. Фланец клапана имеет проход $Dу = 50$ мм и служит для присоединения питательного трубопровода к аппарату. Впускной клапан 2 состоит из штока, плунжера и колпачка. Соединение штока с плунжером выполнено шарнирным, что обеспечивает лучшую посадку плунжера в седле клапана. Плунжер впускного клапана выполнен специального профиля, что придает клапану регулирующие функции. Ход клапана 35 мм, по мере открытия его проходное сечение увеличивается таким образом, что динамические напоры струй при встрече с поверхностью нагрева примерно одинаковы по всей очищаемой поверхности. Шток клапана уплотняется многослойной плетеной асбестовой набивкой. Возврат впускного клапана в исходное положение обеспечивается пружиной 9. Клапан крепится болтами к кронштейну 5 (рис.1), и тот, в свою очередь, болтами к балке аппарата.

Механизм рычажный 14. Предназначен для привода клапана и состоит из рычага, тяги и рычага с кулачком, воздействующего на шток клапана.

Проводка кабеля 15. Состоит из конечных выключателей: переднего П-В 1 и заднего П-В 2, клеммной коробки, соединительных шлангов и подвески шланга.

Крепление 1. Предназначено для закрепления заднего конца аппарата на котле. Выполнено из пластины и двух захватов.

Передний конец аппарата закрепляется свариванием фланца закладной втулки к элементам котла.

3. Принцип действия

При пуске аппаратов в работу включаются приводы аппарата, и обдувочная труба с сопловой головкой вводится в газоход котла. После прохождения сопловой головкой расстояния, равного 350 мм (ход до начала обдувки), втулка, сидящая на оси каретки, поворачивает рычаг рычажного механизма, который через тягу и кулачок воздействует на шток клапана и открывает его, обеспечивая доступ обдувочного агента в обдувочную трубу и к сопловой головке. По мере выдвигения сопловой головки в газоход, на всем рабочем ходе аппарата (350 мм) плунжер, двигаясь вниз, увеличивает проходное сечение клапана, и давление перед соплами увеличивается, в то время как сопловая головка удаляется от очищаемой поверхности. Таким образом достигается примерно равный динамический напор в пятне контакта сопловой струи и поверхности нагрева. Рабочий ход (ход от начала обдувки) составляет 350 мм. После прохождения рабочего хода фасонная планка каретки воздействует на передний конечный выключатель П-В 1, который подает в систему управления аппаратами импульс на реверс аппарата, после чего обдувочная труба с сопловой головкой начинает двигаться в обратном направлении из газохода котла, продолжая обдувать поверхность нагрева. Рычаг рычажного механизма, поворачиваясь в обратном направлении, отпускает плунжер клапана, и плунжер, под действием силы давления аппарата и действия пружины, постепенно закрывает клапан. После прохождения рабочего хода – 350 мм, валик каретки отпускает рычаг, клапан закрывается. Сопловая головка выводится из газохода. После достижения исходного положения каретки, фасонная планка каретки воздействует на выключатель П-В 2, который подает в систему управления аппаратами импульс на остановку электродвигателей аппарата, аппарат останавливается. На этом работа аппарата заканчивается.

4. Техническая характеристика аппарата

Основные технические данные

Ход сопловой головки, мм.....	700
Ход сопловой головки до начала обдувки, мм.....	350
Скорость поступательного перемещения сопловой головки, м/мин.....	1,5
Частота вращения сопловой головки, об/мин.....	16

Диаметр сопл, мм.....	20
Количество сопл, шт.....	2
Расход пара максимальный, кг/мин.....	120
Условный радиус действия, м.....	2,8
Условное давление, Мпа.....	6,3
Аппарат гидравлически испытан на давление, Мпа.....	9,5
Масса, кг.....	315
Габариты	
длина, мм.....	1800
ширина, мм.....	716
высота, мм.....	827
Электродвигатель поступательного движения	
мощность, кВт.....	1,1
скорость вращения, об/мин.....	1500
напряжение, В.....	220/380
Электродвигатель вращательного движения	
мощность, кВт.....	0,55
скорость вращения, об/мин.....	1500
напряжение, В.....	220/380

5. Монтаж, установка и наладка аппарата

Обдувка должна охватить всю поверхность экрана, в связи с чем количество аппаратов определяется величиной поверхности нагрева и радиусом действия аппаратов.

Перед установкой на котел аппараты должны быть подвержены внешнему осмотру, ревизии и расконсервации. Повреждения, полученные во время транспортировки и хранения аппаратов, должны быть устранены. При ревизии аппаратов необходимо удалить из разъема между корпусом и фланцем клапана глухую прокладку, убедиться

в отсутствии в проточных частях клапана посторонних предметов и грязи, а также проверить качество затяжки резьбовых соединений и крепежных деталей, затем произвести монтаж электрочасти согласно схеме (рис.7), проверить работу конечных выключателей и по мере необходимости отрегулировать их, проверить легкость хода всех подвижных частей аппарата.

При расконсервации удаляется консервационная смазка.

На котле для каждого аппарата должна оборудоваться площадка для проведения технического обслуживания и ремонта. К несущим конструкциям площадок крепятся элементы опор для установки и крепления аппаратов. При установке аппаратов на котле рекомендуется следующий порядок работ:

1. Подъем аппарата на площадку обслуживания.
2. Установка и закрепление узла уплотнения с закладной втулкой на котле, предварительно отделив его от аппарата.
3. Вывешивание аппарата на площадке обслуживания.
4. Установка и закрепление подвижной опоры.
5. Закрепления аппарата на опорах.
6. Присоединение питательного трубопровода.
7. Смазка аппарата.
8. Проверка аппарата на легкость хода.
9. Опрессовка питательного трубопровода и настройка предохранительных клапанов.
10. Продувка питательного трубопровода.
11. Подвеска соединительного электрического шланга каретки.
12. Монтаж кабельных линий и подключение аппарата к силовым цепям и системе управления.

При подъеме аппарата запрещается захватывать его за обдувочную и подводящую трубы, за рычажный механизм.

Закладная втулка устанавливается в обмуровку котла и ее фланец приваривается сплошным швом к специальной раме.

В местах установки аппарата требуется произвести разводку экранных труб с погибом в сторону обмуровки.

С целью лучшей защиты сопловой головки и обмуровки для излучения факела топки, разводка труб должна предусматриваться минимальной.

Во избежание повреждения экранных труб паром, а также поверхности холодной воронки, аппараты необходимо устанавливать от ближайших гибов указанных труб на расстоянии не менее 1,5 м.

При вывешивании аппаратов необходимо обеспечить соосность обдувочных труб и закладной втулки с точностью ± 3 мм.

Возникшая в процессе монтажа деформация труб и балки аппарата должна быть полностью устранена. Питательный трубопровод должен быть изготовлен из труб с условным проходом не менее $D_u = 50$ мм. Запорная арматура выбирается также с $D_u = 50$ мм. Схема трубопроводов должна обеспечить качественное дренирование и прогрев трубопровода, для чего необходимо предусмотреть установку дренажных и байпасных вентилей с D_u не менее 20 мм, а горизонтальные участки выполнить с уклоном 5-10 градусов в сторону дренажных точек.

Питательный трубопровод должен быть хорошо закреплен, теплоизолирован и оснащен тепловыми конденсаторами, которые устанавливаются непосредственно перед аппаратами. На расстоянии 150-200 мм от присоединительных фланцев клапанов аппаратов на трубопроводе необходимо установить «глухие» опоры.

Размещение трубопроводов не должно препятствовать нормальному доступу к узлам аппарата и мешать проходу по площадкам обслуживания.

Начальный вылет сопл, т.е. расстояние от оси сопл в начале открытия клапана до наружных образующих труб должен составлять 70 мм. Величина эта должна обеспечиваться высотой рамы крепления аппарата.

После установки аппарат необходимо заземлить, после чего присоединяется питательный трубопровод, производится смазка аппарата. При этом редукторы аппарата заполнить до уровня контрольных отверстий маслом индустриальным И-40 А ГОСТ 20799-75, турбинным Т57 ГОСТ 32-74 или другим аналогичного назначения.

К смонтированным аппаратам подключают цепи управления и силовые цепи.

Указания по установке и подключению щитов автоматического управления аппаратами изложены в инструкции по эксплуатации щитов автоматического управления.

После завершения работ по установке аппаратов производится их наладка. При этом предлагается следующий порядок операций:

1. Тщательный осмотр аппаратов и устранение дефектов, полученных во время монтажа.

2. Проверка правильности выполнения коммутаций силовых цепей управления, ревизии пусковой и регулирующей аппаратуры, щитов автоматического управления.
3. Ревизия конечных и путевых выключателей аппарата.
4. Проверка наличия смазки.
5. Регулировка хода клапана.
6. Подтяжка тяговой цепи (при необходимости).
7. Фазировка электродвигателей редукторов аппаратов.
8. Опробование аппаратов в режиме дистанционного управления без пара на холодном котле.
9. Опробование аппаратов в режиме автоматического управления без пара на холодном котле.
10. Обкатка аппаратов в режиме автоматического управления без пара на холодном котле. Каждый аппарат должен выполнить 8-10 рабочих циклов.
11. Замена смазки в редукторах аппаратов.
12. Опробование аппаратов в режиме дистанционного управления с паром.
13. Подтяжка сальниковых уплотнений редуктора вращения и клапана.

Регулировка хода клапана сводится к регулировке начала открытия клапана. Начало открытия клапана должно соответствовать начальному вылету сопл сопловой головки – 20 мм. Для регулировки клапана вводят сопловую головку в газопровод на величину начального вылета. Отсоединяют вилку тяги, отвернув контргайку. Рычаг рычажного механизма поворачивают до касания его с пальцем каретки. Поворачивают рычаг до упора кулачка в шток клапана. Затем соединяют тягу, удлиняя или укорачивая ее, фиксируют механизм в этом положении, закрутив контргайку. Рабочий ход плунжера регулирующего клапана – 35 мм. При фазировке двигателя тягового редуктора следует подключить или собрать схему управления и силовые цепи (каретка аппарата находится в крайнем заднем положении, конечный выключатель П-В 2 нажат). В случае правильной фазировки двигателя, при пуске аппарата на 0,5...1 секунду, каретка трогается с места в направлении вперед, при неправильной фазировке каретка трогается с места в направлении назад. В последнем случае необходимо перефазировать двигатель.

6. Эксплуатация и обслуживание аппаратов

Выпускаемая заводом «Ильмарине» система автоматического управления аппаратами ОГР-У предусматривает последовательное включение аппаратов в работу в соответствии с их расположением на котле по ходу газов снизу вверх. При дистанционном включении аппаратов в работу это условие необходимо выполнить.

Частота обдувки и параметры обдувочного агента определяются в ходе эксплуатации в зависимости от характера и интенсивности загрязнения поверхностей нагрева котла.

Перед началом обдувки необходимо произвести дренирование, прогрев питательного трубопровода. Длительность прогрева и дренирования зависит от конструкции и протяженности трубопроводов, но не должно составлять менее 6-10 мин.

При нажатии кнопки «Пуск» включается система управления запорной и дренажной арматурой питательного трубопровода, которая обеспечивает дренирование и прогрев трубопровода и открывает запорные вентили.

От щита управления арматурой пусковой импульс подается на пускатели переднего хода первого аппарата. Двигатель аппарата включается и аппарат начинает свой рабочий цикл. На сигнальной панели щита управления загорается сигнальная лампочка, указывающая, что сопловая головка первого аппарата находится в газоходе котла. При достижении сопловой головкой крайнего положения каретка аппарата воздействует на передний конечный выключатель П-В 1, который производит реверс двигателя аппарата N 1 и пуск вперед аппарата N 2. Аппарат N 2 начинает свой цикл обдувки. При этом на сигнальной панели загорается сигнальная лампочка, указывающая, что сопловая головка аппарата находится в газоходе.

При возвращении обдувочной трубы аппарата N 1 в исходное положение, его каретка воздействует на задний конечный выключатель П-В 2, который производит отключение двигателей аппарата. Рабочий ход аппарата N 1 закончен. Реверс, передача пускового импульса и остановка других аппаратов производится так же, как на аппарате N 1.

Устройство щита управления аппаратами позволяет готовить к работе любые аппараты котла, для чего на щите имеются пусковые тумблеры для каждого аппарата.

После реверсирования последнего приготовленного к пуску аппарата, пусковой импульс передается в щит управления арматурой и трубопровода. Запорная арматура закрывается, прекращая подачу пара к аппаратам. Рабочий цикл обдувки завершен. Система подготовлена к следующему пуску.

В случае обнаружения неисправностей в работе аппаратов или возникновения аварийной ситуации необходимо нажатием кнопки «Стоп» прекратить обдувку для выявления и устранения причин неисправностей. При нажатии кнопки «Стоп» всем находящимся в работе аппаратам дается задний ход, и они выводятся из газохода.

При аварийной остановке аппарата в газоходе необходимо:

1. Обеспечить вращение обдувочной трубы.
2. Снизить давление обдувочного пара до 0,4-0,5 МПа.
3. Разобрать электросхему аварийного аппарата.
4. Вывести обдувочную трубу из газохода при помощи основной каретки, предварительно освободив ее от приводной цепи.

Для обеспечения надежной и устойчивой работы аппаратов обдувки должны выполняться следующие мероприятия по надзору за работой аппаратов и их техническому обслуживанию:

1. Постоянно следить за наличием и качеством смазки в редукторах и других узлах, подлежащих смазке, и производить замену масла в редукторах не реже, чем 2-3 раза в год.
2. Следить за исправностью узлов аппарата, электрических цепей и элементов системы автоматики.
3. Систематически производить визуальный осмотр и контролировать работу аппаратов.
4. Своевременно устранять замеченные неисправности аппаратов.
5. Систематически производить подтяжку, донабивку и перенабивку сальниковых узлов по мере износа набивки.
6. По мере необходимости производить подтяжку тяговой цепи.
7. Периодически производить очистку аппарата от золы и пыли, осевшей на цепной передаче и на полках балки, являющейся ходовой дорожкой каретки.
8. Периодически проверять затяжку крепежных деталей и по мере необходимости подтягивать их.

Подробные сведения по эксплуатации системы автоматического управления аппаратами даны в отдельной инструкции завода по эксплуатации автоматического управления.

Во время работы аппаратов обдувки запрещается находиться персоналу на площадках обслуживания аппаратов.

7. Указания по хранению

1. Аппараты во время хранения необходимо защищать от воздействия атмосферных осадков.
2. По истечении указанного в паспорте срока действия консервации аппараты обдувки должны быть подвергнуты проверке и, в случае необходимости, переконсервированы и подкрашены.

CONTENTS

1.General.....	15
2. Construction of units.....	15
3. Principle of operation.....	17
4. Specification.....	18
5. Mounting, installation and adjustment.....	19
6. Care and maintenance.....	22
7. Rules of storage.....	23

Drawings

1. Type OGP-Y soot blower
2. Speed reducer $u = 182$
3. Speed reducer $u = 87,6$
4. Sealing unit with adapter sleeve
5. Valve unit
6. Wiring diagram for blowers OГ, OГ-A, OГ-B, OГ-8, OГ-8-A, OGP-Y
7. Installation of electrical components
8. Sealing unit with adapter sleeve

1. General

The type OFP-Y soot blowers are designed mainly for cleaning external surfaces of furnace tube walls.

The cleaning effect is obtained on account of the kinetic energy of working agent blasting out of the nozzles against the surface cleaned.

For the working agent, steam under a pressure of 1.2 to 4.0 MPa or compressed air under the same pressure should be used.

2. Construction of units

The main component of the type OFP-Y blower (Fig.1) is beam 7 with runways for carriage 8. Fastened to the latter is the rotation speed reducer 2 which bears and rotates the blower tube 10 with nozzle head 12 on its front end. The carriage is moved along the beam by means of feed drive reducer 6, intermediate transmission 3 and driving chain 9. For blowing agent supply into the blower tube, a valve assembly 11 is provided with an admission pipe introduced in the blower tube end and sealed with packing. The valve control linkage 14 is operated by the blower carriage. The carriage also operates the blower limit switches: the front limit switch П-B1 which reverses the blower motion and transmits the make pulse, and the rear limit switch П-B2 which cuts out the blower.

All blower units are based on beam 7 through which the blower is mounted to the boiler. Lower flanges of the beam constitute a guideway for carriage 8.

Welded to the front end of the beam is a plate by which the blower is fastened to the adapter sleeve flange. The beam is I-shaped No.20 by GOST 8239-72.

The feed drive reducer (Fig.2) is a double-reduction gear-worm unit with a total reduction ratio of $u = 182$. The first stage is a spur gearing with $u = 3.5$ reduction and $m = 1.5$ mm module, and the second one a worm gearing with $u = 52$ and 4 mm axial module.

For power drive, a flanged type A.C. motor of $P = 1.1$ kW rated power and $n = 1,500$ r.p.m. rotational speed is used.

Sprocket 4 is keyed to the reducer output shaft end. The gearing can also be driven manually by the link chain sprocket 5 fitted to the worm shaft end.

The feed drive reducer is bolted to the blower beam.

Intermediate transmission 3 transmits power from feed drive reducer 6 to driving chain 9. Comprises a shaft with sprocket $z = 17$ and $z = 13$ to its ends. Sliding bearing of the shaft is located in the housing which is bolted to the blower beam.

Driving chain 9. This chain transmits power from the feed reducer to intermediate transmission, advances and retracts the lance tube carriage along the beam. The driving chain consists of two portions: the first is an endless one, which transmits rotation from reducer sprocket $Z = 10$ to intermediate transmission sprocket $Z = 17$, the second is an open-end one which is tightened over the intermediate transmission sprocket $Z = 13$ (located at the rear end of the beam) and sprocket assembly 4 (at fore end of the beam).

Both chain lengths are made of type ПР-25, 4-6000 roller drive chain by GOST 13568-75. To take up slack in the open-end chain, adjust the two screw rods by which the chain ends are secured to the carriage. The endless chain between the feed reducer and intermediate transmission should be tensioned by adjusting the position of the intermediate transmission flange. That is why the flange has elongated holes for bolts fastening it to the beam.

Carriage 8. The carriage moves speed reducer 2 with blower lance tube 10 and nozzle head 12 along the beam, actuates the linkage, and operates the limit switches by means of a shaped tappet welded to the carriage side plate rib.

Rotation speed reducer (Fig.3). This is a triple-reduction spur-gear unit with an overall ratio of $u = 87.6$. The reducer is driven by a flanged A.C. motor of $P = 0.55$ kW power and $n = 1,500$ r.p.m. speed. Torque developed by the reducer is applied to the blower tube by means of a jaw clutch. A screw joint secures the blower tube to the reducer shaft.

Blower tube 10. The lance tube introduces the nozzle head 12 into the boiler flue, moves it along the boiler convection surfaces to be cleaned, and leads blowing agent to the nozzle head which is screwed onto the tube end. The nozzle head is furnished with two Laval nozzles of 20 mm throat diameter. The nozzles are inclined by 15 grades to target side.

The blower tube is made of steel 12X1MΦ. With its tail end the lance tube is welded to the hollow spindle secured in the reducer. A gland packing located in the spindle seals up the joint with the admission pipe inserted into the blower tube end. For stuffing material, multilayer braided asbestos cord is used.

Sealing unit with adapter sleeve 13 (Figs.4 and 8). The sleeve gives shelter to nozzle head when the blowing period is over, protects boiler brickwork from exposure to blowing agent jets and minimizes air indraft from outside through the blower tube inlet opening. For application on boilers working under rarefaction, the blowers are furnished with a sealing unit and an adapter sleeve as illustrated in Fig.8.

In case when the blowers will be employed on pressure-fired boilers, the sealing unit and adapter sleeve should correspond to Fig.4, thus comprising a cast-iron body 4 with sealing disks 1 and 5 thrust apart by pressure spring 6.

The body is provided with a pipe connection 2 for sealing air inlet. The sealing unit body is bolted to the flange of adapter sleeve 3.

Care should be taken at the installation to set up the blower tube in its initial position so that the nozzles were between the sealing disks.

Valve unit 11. The valve (Fig.5) controls the blowing agent feed from the supply line to the blower. The valve body is forged of carbon steel 20. The supply line is connected to the blower by means of valve flange of $D_{nom} = 50$ mm. Inlet valve 2 is assembled of a stem, head and collar. Owing to the globe joint between the stem and valve head, the latter aligns itself closely against the valve seat. The valve head has a special shape which makes it suitable for taking control functions. The valve stroke is 35 mm. In the course of valve opening its passage will increase so that dynamic pressure of jets striking against the heating surfaces is almost equal at every point of the target cleaned. The valve stem is sealed with a gland packing of multilayer braided asbestos cord. The inlet valve returns to initial position under the pressure of spring 9. The valve unit is bolted to bracket 5 (Fig.1) which, in turn, is bolted to blower beam.

Linkage 14. The linkage operates the valve and consists of a lever, rod and shaped arm with a knuckle acting upon the valve stem.

Power wiring 15. This includes two limit switches – the front one П-B1 and the rear one П-B2, terminal box, flexible conduits and cable conduit hanger.

Support 1 holds up the rear end of the blower on the boiler. The support is built up of a plate with two clamps.

To secure the front end of the blower the adapter sleeve flange should be welded to boiler members available.

3. Principles of operation

When the blowers are switched on, all drives start working, and the blower tube with nozzle head is introduced in the boiler gas flue. As soon as the blower tube passes a 350 mm distance (i.e.travel before blowing), the sleeve fitted on carriage stud turns the lever in the linkage which, by means of rod and knuckle, presses upon the valve stem. The valve opens and lets working agent pass along the blower tube to the nozzle head. Throughout the whole

travel (350 mm) of the nozzle head entering the gas flue, the valve head will move downwards continuously increasing the valve passage. Thus the working agent pressure before the nozzles will rise when the nozzle head is being retracted from the surfaces cleaned. In such manner an approximately equal dynamic pressure at any point of heating surface exposed to blower jets is obtained. The working travel (with nozzle head blowing) amounts to 350 mm. When the blower tube reaches the end of its working travel, a shaped tappet on the carriage acts upon the front limit switch П-B1 whereupon the blower tube with nozzle head, now rotating in opposite direction, is retracted out of the boiler flue. The nozzle head keeps on blowing until the linkage lever turns back and releases the valve stem. Under the joint pressure of stem and spring the valve gradually closes. Upon the end of working travel (350 mm) the carriage stud releases the lever, and the valve is shut. The nozzle head is retracted from the gas flue. While the carriage reaches its initial position, its shaped tappet runs against the rear limit switch П-B2 which transmits an ending pulse to the blower control system. The motors go out, and so the blower working cycle comes to an end.

4. Specification

Main technical data

Blowing unit full travel, mm.....	700
Blowing unit travel with nozzle head blowing, mm.....	350
Axial speed of blowing unit, m/min.....	1,5
Blowing unit rotation speed, r.p.m.....	16
Diameters of nozzles, mm.....	20
Number of nozzles, pcs	2
Maximum steam consumption, kg/min.....	120
Effective range of action, m.....	2,8
Rated pressure, MPa.....	6,3
Tested under hydraulic pressure, MPa.....	9,5
Mass, kg.....	315
Overall dimensions	
length,mm.....	1800

width, mm.....	716
height, mm.....	827
Feed drive motor	
A.C.motor power.....	1,1
Speed of rotation, r.p.m.....	1500
Supply voltage, V.....	220/380
Rotatiom drive motor	
Power, kW.....	0,55
Speed of rotation, r.p.m.....	1500
Supply voltage,	220/380

5. Mounting, installation and adjustment

Inasmuch as the cleaning effect should extend over the whole water wall, the number of blowers required will depend on the heating surface area and on the range of blower action.

Before mounting to the boiler, depreserve, inspect and check the blowers. Any damage done in transportation or storage should be eliminated. In the course of inspection, remove the gasket from between the flanged joint of the valve and its mating flange. Make certain if all valve passages are clean of foreign matter and dirt. Check also all screwed joints and fasteners for tightness. Next make the electrical connections as shown in Fig.7, check the limit switches for proper functioning: readjust, if necessary. Check all moving parts of the blower for easy running.

For depreservation, clean the blowers of anticorrosive grease.

Every blowing unit mounted to be boiler should be provided with a servicing platform to facilitate maintetnace and repair. To the supporting structure of this platform all support members necessary for mounting and securing of the blower should be attached.

A practicable sequence of operations used at blower installation to boiler is as follows:

1. Hoist the blower onto the servicing platform.
2. Detach the sealing unit with adapter sleeve from the blower, set up and fix in position on the boiler.
3. Lay out the blower on the servicing platform.

4. Set up and secure the adjustable support.
5. Fix the blower on supports.
6. Connect to the supply piping.
7. Lubricate the blower units.
8. Check the blower for easy running.
9. Test the supply piping under pressure and adjust the safety valves.
10. Bleed the supply piping.
11. Hang up the power cable conduit to blower carriage.
12. Lay the necessary cable lines and connect the blower to power and control systems.

To hoist the blower, never grip it by blowing tube, supply pipe or linkage.

Insert the adapter sleeve into the boiler brickwork and weld its flange around to a special mounting cage.

To accommodate the blowing unit, make a clear passage in the boiler waterwall by bending its tubes apart and somewhat to the brickwork.

For better protection of the nozzle head and brickwork from thermal radiation, the tubes should be bent aside to a minimum extent.

To prevent damaging furnace wall tubes or dry bottom hopper surfaces with steam, the blowers should be located at a distance not below 1.5m from the nearest bend of the said tubes.

Care should be taken to align the blower tube with the adapter sleeve. The permissible misalignment is ± 3 mm.

A main beam or blower tube which happens to be deformed at installation must be carefully straightened. The supply line should be made of pipes of no less than 50 mm nominal size and furnished with stop valves of the same size. Make it possible to completely drain and warm up the line. To this end, install drain and by-pass valves of no less than $D_{nom} = 20$ mm. Horizontal portions of the pipeline should be laid with a 5...10 grades slope in the direction of drain port.

The supply pipeline should be reliably fastened and wrapped. Just before the blowers expansion joints should be provided in this line to absorb thermal strain. The most rigid support must be located at a distance of 150...200 mm from the blower valve coupling flange.

The pipings should not restrict free passability of the service platform, or complicate access to blower units.

The initial protrusion of the nozzle head, i.e. the distance between the nozzle axis and external generating lines of nearest wall tubes at the moment of valve opening should be 70 mm. This requires a suitable height of the mounting cage.

With the blower reliably earthed, connect to the supply piping and lubricate the units. To do this, fill the reducers with industrial oil И-40А GOST 20799-75, turbine oil Т57 GOST 32-74 or any other oil suitable for such purpose.

The installation is completed by connecting the blower to control and power lines.

For information on the installation and connection of the automatic blower control panels, refer to the service instructions of the panels.

Upon the installation, proceed with adjustment of the panels. The following sequence of operations may be recommended:

1. Make a careful inspection of the blowers. Any trouble got at installation should be remedied.
2. Check if the connections of power circuits and control circuits are properly made. Inspect the starting and adjusting devices and the automatic control panels.
3. Check track-limit and end limit switches of the blower.
4. Check lubrication of units.
5. Adjust valve stroke.
6. Take up feed drive chain if necessary.
7. Check blower motors for proper phasing.
8. Test the blowers on cool boiler at remote control without steam.
9. Test the blowers on cool boiler at automatic control without steam.
10. Run in the blowers on cool boiler at automatic control without steam. Each blower should make 15....20 working cycles.
11. Change oil in blower reducers.
12. Test the blowers at remote control with steam feed.
13. Retighten the packings in the rotation speed reducer and valve.

The aim of valve stroke adjustment lies just in correcting the initial moment of valve opening. At this point of time the nozzle head initial protrusion should be 20 mm. For valve adjustment, advance the nozzle head into the gas flue until it reaches this initial protrusion. Release the locknut and detach the rod fork. Turn the linkage lever until it leans against the carriage tappet. Next turn the shaped arm to bring its knuckle in touch with the valve stem. Adjust the screw rod to suitable length, connect the fork and fix the linkage in this position with the locknut. The working stroke of the control valve head is 35 mm. Phasing of the feed

drive motor should be done at the connection of control and power circuits. To do this, drive the carriage to extreme rear position where it acts upon the П-B2 limit switch. Cut in the motor just for 0.5...1 second. Then in case of proper phasing the carriage starts travel in forward direction. In the case of incorrect phasing the carriage will move backwards and motor phases must be reversed.

6. Care and maintenance

The production of the «Ilmarine» plant includes automatic control systems of type ОГР-Y soot blowers which start the blowers in succession in accordance with their location on the boiler following the gas flow, and from upside down. The same sequence is valid when the remote control system is used.

Suitable blowing time intervals and blowing agent parameters should be chosen in the course of operation depending on the kind and intensity of slag formation on convection surfaces of the boiler.

Before starting operation, drain and warm up the supply pipeline. The duration of drainage and warming will depend on the trace form and length of the line, however it should be no less than 6...10 min.

A push to button ON actuates the shut-off and drain valve system in the supply pipeline, which starts draining and warming up whereat the shut-off valves get open.

The make pulse transmitted by the valve control panel cuts in the starter of the first blower forward motion. The motors start working and the blower begins its working cycle. Simultaneously a pilot lamp lights up on the control panel to indicate that the nozzle head of the blower No.1 has entered the boiler flue. When the blower reaches its extreme position, the blower carriage pushes the front limit switch П-B1 which reverses the motors of blower No.1 and cuts in forward motion of blower No.2. Now blower No.2 begins its working cycle. Another pilot lamp lights up on the panel to show that the nozzle head of the second blower is in the flue.

When the first blower returns to its initial position and pushes the rear limit switch П-B2 with its carriage, the motors go out and the working cycle of the first blower is over. All other blowers are started, reversed and stopped in the same manner, as described for blower No.1.

The blower control panel allows to prepare any blower installed on the boiler for switching-on. To do this, use tumbler switches on the panel for every blower.

When the last blower ends its retraction to the initial position, a make pulse is transmitted again to the valve control board. The valves close to shut off steam supply to the blowers. The blowing cycle has come to an end. The system is ready for starting again.

In case a working blower is found to be faulty or an emergency situation occurs, push the STOP button to interrupt blowing, locate and eliminate the trouble. By pushing the STOP button all blowers in operation are reversed and withdrawn from the gas flue.

At an emergency cut-out of the blower working in gas flue proceed as follows:

1. Be sure the blower tube is rotating.
2. Turn down blowing steam pressure to 0.4...0.5 MPa.
3. Disconnect the electric circuit of the faulty blower.
4. Retract the blower tube from gas flue by the main carriage. Before this release the feed drive chain.

To ensure reliable and faultless operation of the blowers, observe the following attendance and maintenance requirements:

1. Check religiously oil level and condition in the reducers and other units calling for lubrication. Change oil in the reducers at least 2 or 3 times a year.
2. Look after the condition of blower units, power circuits and components of automatic system.
3. Take care of periodical inspections and operational checking of the blowers.
4. Eliminate all troubles found in proper time.
5. Take care of periodical retightening, restuffing and replacement of gland packings to compensate for wear.
6. Take up the feed drive chain when necessary.
7. Clean the blower periodically of ash and dust accumulated on chain drive and beam flanges employed for blower carriage runways.
8. From time to time check the screwed joints for tightness. Retighten, if necessary.

For detailed information on the operation of the automatic control system of the blowers, refer to the manufacturer's „Service Instructions for the Automatic Control Panels“.

Nobody is allowed to stay on the service platform while the blowers are working.

7. Rules of storage

1. The blowers kept in storage should be protected from atmospheric precipitations.
2. The anticorrosive coating is rated for a period of time indicated in the blower certificate. After this the blowers should be surveyed and, when necessary, reslushed or repainted.