

*Садвакас Ж.Б.*

*Студент магистратуры*

*НАО "Карагандинский технический университет имени Абылкаса*

*Сагинова"*

*Казахстан, Караганда*

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ КОТЛОВ МОЩНОСТЬЮ ОТ 30 ДО 1000 кВт НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ**

*Аннотация: Данная статья представляет обзор технических характеристик стенда для испытаний котлов мощностью от 30 до 1000 кВт на твердом топливе. В тексте подробно рассмотрены ключевые компоненты стенда, такие как камера сгорания, система охлаждения и система управления. Особое внимание уделено описанию работы и функций каждой из этих систем. Также обсуждаются методы регулировки и мониторинга параметров сгорания, включая использование датчиков и программного обеспечения. Подчеркивается важность системы охлаждения для обеспечения безопасности и эффективности работы стенда, а также роли системы управления в контроле и оптимизации процесса испытаний. В заключении подчеркивается необходимость правильной настройки и функционирования обеих систем для достижения надежных результатов испытаний и улучшения работы котлов на твердом топливе.*

*Ключевые слова: стенд, котел, топливо, характеристика, система.*

**Sadvakas Z.B.**  
**Master student**  
**Non-profit joint-stock company “Abylkas Saginov Karaganda Technical**  
**University”**  
**Kazakhstan, Karaganda**

## **TECHNICAL CHARACTERISTICS OF THE STAND FOR TESTING BOILERS WITH POWER FROM 30 TO 1000 kW ON HARD FUEL**

*Annotation: This article provides an overview of the technical characteristics of a test stand for boilers with a capacity ranging from 30 to 1000 kW operating on solid fuel. The text extensively discusses the key components of the stand, such as the combustion chamber, cooling system, and control system. Special attention is given to describing the operation and functions of each of these systems. Additionally, methods for regulating and monitoring combustion parameters, including the use of sensors and software, are discussed. The importance of the cooling system in ensuring safety and efficiency in the operation of the stand, as well as the role of the control system in monitoring and optimizing the testing process, is emphasized. In conclusion, the necessity of proper calibration and functioning of both systems for achieving reliable test results and improving the performance of solid fuel boilers is underscored.*

*Keywords: stand, boiler, fuel, characteristic, system.*

Стенд представляет собой комплексную систему, состоящую из нескольких основных компонентов. Одним из них является камера сгорания, обеспечивающая имитацию реальных условий сгорания твердого

топлива. В камере предусмотрена система подачи топлива и воздуха, а также система охлаждения, что позволяет создавать оптимальные условия для тестирования.

Камера сгорания является одним из ключевых компонентов стенда для испытаний котлов мощностью от 30 до 1000 кВт на твердом топливе. Эта камера предназначена для имитации реальных условий сгорания твердого топлива, таких как уголь, древесина или пеллеты, которое используется в котлах для производства тепла.

Основная функция камеры сгорания - создание контролируемой среды, в которой твердое топливо может гореть, выделяя тепло. Для этого она оборудована различными системами:

Подача топлива и воздуха: В камере предусмотрена система подачи топлива, которая обеспечивает поступление топлива в камеру в определенных количествах и в определенные моменты времени. Также имеется система подачи воздуха, которая обеспечивает необходимое количество кислорода для сгорания топлива.

Регулируемые параметры: Камера сгорания оснащена механизмами регулировки основных параметров процесса сгорания, таких как температура, скорость воздушного потока, скорость подачи топлива и другие. Это позволяет поддерживать оптимальные условия сгорания в зависимости от требуемых испытательных параметров.

Система охлаждения: Поскольку процесс сгорания может сопровождаться выделением значительного количества тепла, в камере сгорания предусмотрена система охлаждения. Она позволяет контролировать температуру в камере и предотвращать перегрев, обеспечивая безопасность проведения испытаний.

Сбор и удаление отходов: После завершения процесса сгорания в камере формируются различные отходы, такие как пепел и дым. Для их сбора и удаления из камеры предусмотрены специальные механизмы, обеспечивающие чистоту и безопасность окружающей среды.

Камера сгорания стенда для испытаний котлов на твердом топливе является ключевым элементом, обеспечивающим проведение эффективных и точных испытаний. Ее конструкция и характеристики должны быть тщательно разработаны и настроены для обеспечения максимальной точности и надежности результатов испытаний котлов.

Система охлаждения в стенде для испытаний котлов мощностью от 30 до 1000 кВт на твердом топливе представляет собой важный компонент, обеспечивающий оптимальные условия для проведения испытаний. Она играет ключевую роль в предотвращении перегрева камеры сгорания и других элементов стенда, что обеспечивает безопасность работы и сохранность оборудования.

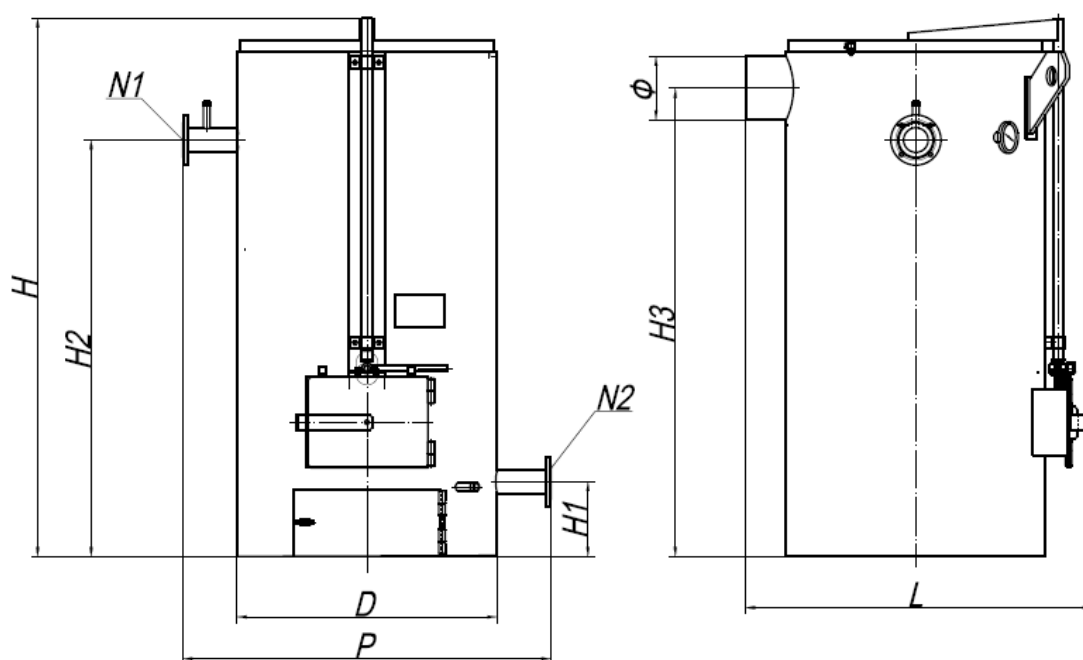


Рисунок 1 - Чертеж котла на твердом топливе

Основной принцип работы системы охлаждения заключается в транспортировке избыточного тепла, накапливающегося в процессе сгорания твердого топлива, и его отводе из камеры сгорания. Для этого обычно применяются несколько методов охлаждения.

Первый метод - это использование охлаждающих элементов, которые находятся внутри камеры сгорания. Эти элементы могут быть выполнены из материалов с высокой теплопроводностью, например, металлов, которые эффективно отводят тепло и предотвращают его накопление в стендах. Другой метод - это применение системы циркуляции, которая переносит избыточное тепло к системе охлаждения для последующего отвода. Это может быть система теплообмена, где тепло передается воде или другой охлаждающей жидкости, или система воздушного охлаждения, которая использует поток воздуха для отвода тепла.

Важным аспектом работы системы охлаждения является регулирование температуры. Для этого система обычно оснащается механизмами регулировки, которые позволяют поддерживать оптимальные условия в камере сгорания в зависимости от требований испытаний и характеристик испытуемого котла. Это позволяет предотвратить перегрев и обеспечить стабильность условий работы.

Кроме того, система охлаждения требует постоянного мониторинга и контроля. Для этого используются различные датчики температуры и сенсоры, которые постоянно отслеживают температурные условия в камере сгорания. Это позволяет операторам быстро реагировать на изменения и поддерживать стабильные условия работы.

Таким образом, система охлаждения играет важную роль в обеспечении безопасности и эффективности работы стенда для испытаний котлов на твердом топливе. Ее правильное функционирование и настройка необходимы для получения надежных и точных результатов испытаний, а также для обеспечения долговечности и сохранности оборудования.

Система управления в стенде для испытаний котлов мощностью от 30 до 1000 кВт на твердом топливе является одним из наиболее важных компонентов, обеспечивающих контроль и регулировку процесса испытаний. Эта система представляет собой совокупность программного

обеспечения и аппаратных устройств, которые позволяют операторам эффективно управлять всеми аспектами работы стенда.

Основная функция системы управления - обеспечить контроль над процессом сгорания твердого топлива в камере и собрать данные, необходимые для анализа работы испытываемых котлов. Для этого система использует различные сенсоры и датчики, которые постоянно мониторят основные параметры процесса, такие как температура, давление, расход топлива и воздуха, а также другие важные параметры.

Важной частью системы управления является программное обеспечение, которое управляет процессом сгорания и собирает данные с датчиков. Это программное обеспечение обычно имеет графический интерфейс, который позволяет операторам удобно мониторить текущие параметры работы стенда и вносить необходимые настройки. Оно также обеспечивает возможность записи и анализа данных, что позволяет проводить детальный анализ работы испытываемых котлов и выявлять возможные проблемы или улучшения.

Одной из ключевых функций системы управления является возможность автоматического регулирования параметров сгорания в зависимости от требований испытаний и характеристик котлов. Это позволяет оптимизировать процесс испытаний и добиться максимальной эффективности работы котлов.

Система безопасности в стенде для испытаний котлов предназначена для предотвращения аварийных ситуаций и обеспечения защиты персонала и оборудования. Она включает в себя различные механизмы и протоколы для обнаружения и реагирования на потенциальные опасности, такие как избыточная температура, аномалии давления или неисправности. Аварийные процедуры остановки, автоматические сигнализации и блокировки безопасности обычно внедряются для быстрого прекращения работы в случае угрозы. Регулярное техническое обслуживание и

инспекции критически важны для поддержания эффективности системы безопасности и минимизации рисков во время испытаний.

Таким образом, система управления является неотъемлемой частью стенда для испытаний котлов на твердом топливе, обеспечивая контроль и регулировку процесса испытаний, сбор и анализ данных, а также обеспечивая безопасность проведения испытаний. Ее правильное функционирование и настройка являются ключевыми для получения надежных результатов испытаний и оптимизации работы испытываемых котлов.

Процесс испытаний котлов мощностью от 30 до 1000 кВт на твердом топливе - это комплексный процесс, который включает в себя несколько важных этапов. Первоначально проводится подготовка котла к испытаниям. Это включает в себя тщательную проверку всех компонентов котла, установку необходимых измерительных приборов и датчиков, а также настройку всех параметров испытаний.

Затем следует этап настройки параметров. Настройка параметров испытаний включает в себя установку оптимальных значений температуры, давления, скорости подачи топлива и воздуха, а также других параметров, которые могут влиять на работу котла. Это важный этап, поскольку правильная настройка параметров обеспечивает точность и достоверность результатов испытаний.

Следующий этап - проведение непосредственно испытаний. Котел запускается в рабочем режиме, и производится наблюдение и регистрация всех важных параметров работы котла. В течение испытаний происходит мониторинг таких параметров, как температура газов, расход топлива и воздуха, давление в системе, а также другие параметры, которые могут быть важны для оценки работы котла.

После завершения испытаний проводится анализ полученных данных. Анализируются различные параметры работы котла, такие как его КПД, эмиссии загрязняющих веществ, степень сгорания топлива и другие. Это

позволяет сделать выводы о эффективности и безопасности работы котла, а также выявить возможные проблемы или улучшения.

Наконец, подготавливается отчет о проведенных испытаниях. В отчете содержатся основные данные, полученные в ходе испытаний, анализ результатов, выводы и рекомендации. Этот отчет предоставляется заказчику или заинтересованным сторонам и может быть использован для принятия решений о дальнейших шагах в области проектирования, эксплуатации или модернизации котлов.

Разработка и создание стенда позволяют проводить качественные испытания котлов с целью оптимизации их работы. Это важный шаг в направлении повышения эффективности и экологической безопасности отопительных систем. В дальнейшем, доработка и совершенствование стенда может привести к еще более значимым результатам в области энергетики и отопления.

#### **Использованные источники:**

1. Бойко, Е. А. Котельные установки и парогенераторы : справочное пособие / Е. А. Бойко, Т. И. Охорзина. – Красноярск : Изд-во Красноярского государственного технического университета, 2003. – 223 с.
2. Фокин, В. М. Теплогенераторы котельных / В. М. Фокин. – Москва : Изд-во «Машиностроение-1», 2015. – 160 с.
3. Котлы утилизаторы и котлы энерготехнологические : отраслевой каталог. – Москва, 1985. – 84 с.
4. Аракелов В.Е. Кремер А.И. Методические вопросы экономии энергоресурсов. - М., Энергоатомиздат, 2015 г.
5. Аэродинамический расчет котельных установок (нормативный метод) / под. ред. С. И. Мочана. – 3-е изд. – Ленинград : Энергия, 2013.