

**АО «ГИПРОНИИАВИАПРОМ»**  
**Подробное содержание работы**

**Для участия в конкурсе «Авиастроитель года» 2024 года.**

**«За вклад в обеспечение обороноспособности страны»**

название номинации

Название работы

**«Строительство закрытого стенда для испытаний опытных и серийных двигателей ПД-35 Акционерного общества «ОДК-Пермские моторы», г. Пермь» Корпус №1 Стенд №6»**

Дата проведения работ: июль 2021 – декабрь 2022 гг.

Целью работы являлось проектирование нового закрытого испытательного стенда для испытаний двигателей ПД-35 для АО «ОДК-Пермские моторы». В рамках выполнения работ была разработана проектная и рабочая документация, получено положительное заключение КГАУ «Управление государственной экспертизы» на строительные конструкции и все внутренние инженерные сети, и технологическое оборудование.

При компоновке, планировочных решениях и выборе геометрии бокса учитывались выполненные специалистами АО «ГИПРОНИИАВИАПРОМ» аэродинамические и акустические расчеты. В целях обеспечения взаимной увязки инженерных систем, технологических проходов и строительных конструкций проект был выполнен с применением технологии BIM-модели.

Закрытый испытательный стенд АО «ОДК-Пермские моторы» предназначен для обеспечения инженерных и государственных (сертификационных) испытаний опытного двигателя ПД-35, подтверждения соответствия требованиям авиационных правил в части определения характеристик и запасов газодинамической устойчивости двигателя. Для этого проводится большое количество инженерных и доводочных испытаний двигателей с многократными постановками на стенд, доводкой конструкции и последующими переборками. Значительный объем доводочных испытаний требует создание стенда в непосредственной близости от предприятия – разработчика двигателя.

Целями проведения испытаний двигателя являются:

- подтверждения соответствия требованиям авиационных правил АП-33 в части определения характеристик и запасов газодинамической устойчивости двигателя;
- проверка качества изготовления и сборки двигателя;
- отладка работы двигателя по режимам и наработка на режимах;
- оценка соответствия параметров и технических характеристик двигателя, контроль которых предусмотрен программой испытаний.

Испытательный бокс представляет собой строительное сооружение с вертикальной шахтой всасывания, горизонтальной рабочей частью, горизонтальным и вертикальным глушителем выхлопа.

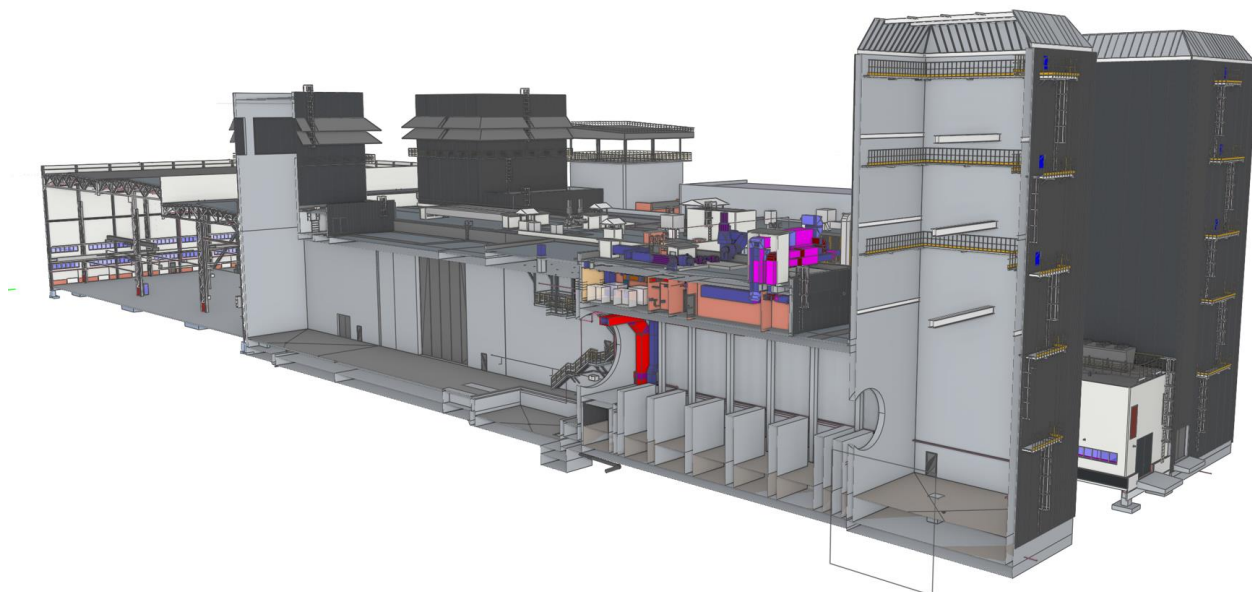
Геометрия газодинамического тракта стенда определена аэродинамическими и акустическими расчётами с целью эффективной организации потока воздуха и размещения устройств шумоглушения.

В целях снижения уровней шума, генерируемого испытуемым двигателем и выхлопной струёй, до уровней, допустимых по санитарным нормам СН 1.8.562-96, шахта всасывания, и вертикальный шумоглушитель выхлопа оснащены звукопоглощающими устройствами.

Над шахтой всасывания смонтированы шатры, предохраняющие устройства шумоглушения и строительные конструкции от попадания атмосферных осадков.

На входе потока из шахты всасывания в горизонтальную часть бокса установлены поворотные лопатки и выравнивающая решётка. Для отвода выхлопных газов от испытываемого двигателя предусмотрены горизонтальный и вертикальный шумоглушители. На входе в эжектор установлена эжекторная заслонка - для перекрытия доступа воздуха в бокс при подготовке испытаний в холодный период года и при пожаре.

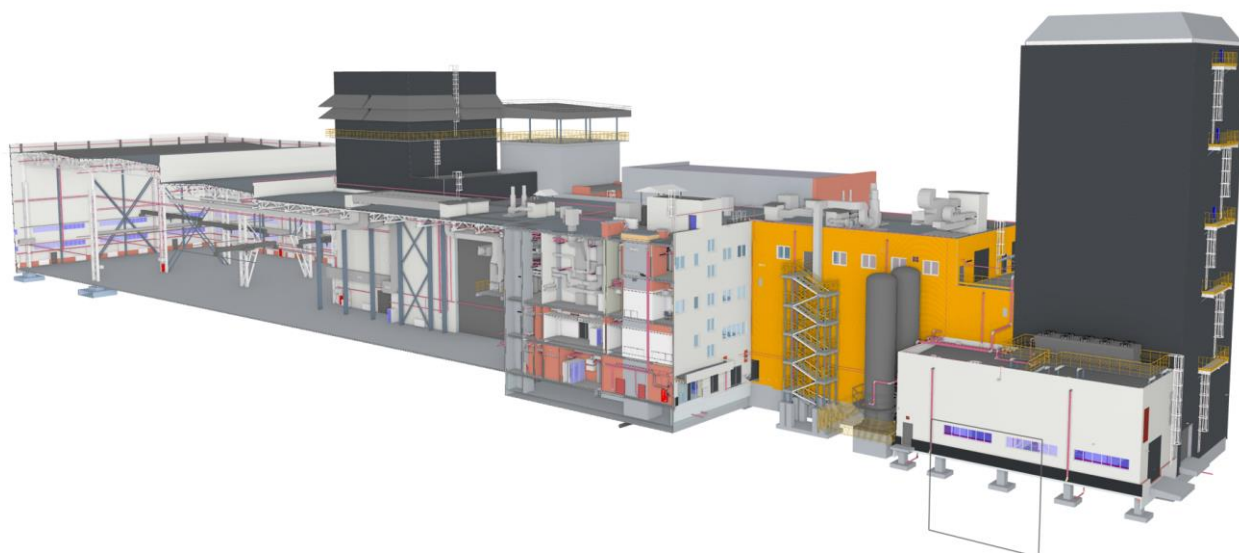
Газовая струя от двигателя эжектирует воздух из испытательного бокса. Газовоздушная смесь поступает в глушитель выхлопа.



Для снижения шума, в соответствии с санитарными нормами в вертикальном шумоглушителе установлены щиты звукоизолирующие, над эжектором предусмотрено звукопоглощающее сооружение.

На выходе потока газозвушной смеси из вертикального глушителя выхлопа в атмосферу установлен сужающийся выхлопной насадок - для увеличения скорости потока с целью увеличения площади рассеивания вредных выбросов и снижения их концентраций.

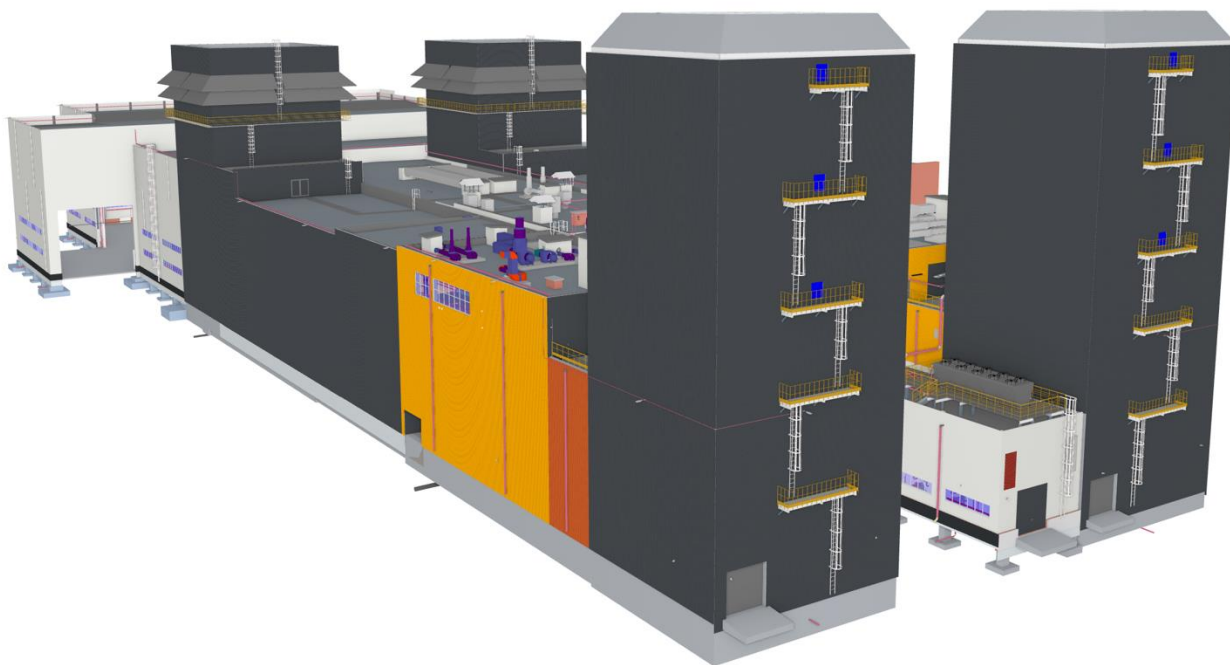
Над горизонтальным шумоглушителем выхлопа предусмотрены технологические помещения, в которых размещаются стендовые технологические системы, обеспечивающие проведение испытаний двигателя.



Этот стенд отличается очень высоким уровнем оснащения транспортным оборудованием и специальными воротами.

Для перемещения изделия в помещение стенда, а также проведения погрузочно-разгрузочных, транспортных, монтажных, стыковочных работ в помещениях закрытого стенда в проекте предусматривается установка уникальной подвесной транспортной системы.

Транспортная система позволяет переместить изделие с рабочего места в бокс без дополнительных перегрузок на промежуточный транспорт. Также возможно перемещение любых грузов в пределах зала подготовки, транспортного коридора и бокса без использования дополнительных напольных транспортных средств.



Транспортная подвесная система состоит из:

- грузовоза, выполненного в виде сцепленных между собой двух электроталей грузоподъемностью 20+20 т (транспортировка двигателя);
- двух крановых опорных мостов с прикрепленными монорельсами, по которым может перемещаться грузовоз или две электрические тали;
- системы монорельсов:
  - монорельсов с радиусным участком, ведущих из зала подготовки в бокс, и механизмом поворота секции монорельса в зоне закрывания звукоизолирующих ворот;
  - передаточных мостиков;
  - механизмов стыковки монорельсов.

Транспортная система охватывает всю площадь зала подготовки, сборочно-логистический зал, транспортный коридор и помещение стенда. Грузовоз и тали способны перемещаться по всем участкам монорельсов мостов и всей монорельсовой системе транспортного коридора и помещения стенда.

Каждый мост имеет возможность стыковаться при помощи передаточных мостиков с монорельсом каждого моста в зале подготовки, а затем грузовоз или две электрические тали могут перемещаться на монорельсы с механизмами стыковки над рабочими местами или на монорельс с радиусным участком и механизмом поворота, которые позволяют попасть из транспортного коридора в бокс.

Между транспортным коридором и боксом предусматривается тамбур с установкой комплекта откатных звукоизолирующих ворот для проема 10,5x15,0м.

В тамбуре при помощи механизма поворота секция монорельса разворачивается на 90 градусов, что необходимо для закрывания звукоизолирующих ворот и полной изоляции бокса во время испытаний.

Для обслуживания двигателя на испытательном стенде предусматривается подъемная монтажно-обслуживающая площадка 10x15м с высотой подъема 5,5м.

Зона выхлопа перекрывается от бокса при помощи эжекторной заслонки, выполненной в виде рулонных ворот. Открываемый заслонкой проем - 8,5x9,0(h) м.

Для перекрытия шахты всасывания с габаритами 15x15 м. в боксе устанавливается комплект из трех рулонных ворот.

Подготовленный двигатель на адаптере транспортируется в бокс по монорельсу из зала подготовки через транспортный коридор в открытые ворота испытательного бокса.

Адаптер с двигателем устанавливается на силоизмерительную систему, где к нему подключаются стендовые технологические системы питания и электрокоммуникации через плату адаптера. Испытания двигателя проводятся в соответствии с Технологическим процессом. Управление испытаниями осуществляется из кабины наблюдения, с пульта управления.

После испытаний производится консервация систем двигателя. Затем двигатель на адаптере транспортируется из бокса в сборочный зал подготовки: для окончательной консервации и упаковки в тару, либо для разборки на узлы.

