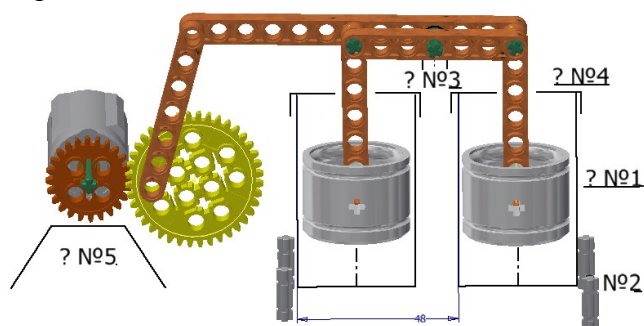


Введение

Жизнь водолаза в классическом «привязном» водолазном костюме всецело зависит от непрерывной устойчивой подачи воздуха по шлангу с поверхности, а значит, от надежной работы воздушного насоса. Первые неуклюжие водолазные шлемы и костюмы появились в Англии в 30-х годах 19-го века, а с ними и воздушные насосы, конструкция которых ведет свое происхождение от ручных пожарных насосов.



На фото в конце задания показан Лего-макет водолазного насоса. Он довольно правдоподобно передает движение поршней насоса при вращении оси двигателя, однако использование Лего-колес вместо поршней и полное отсутствие цилиндров выглядят неубедительно. Кроме того, в этой модели шток поршня (Лего-ось) непосредственно (без шатуна) крепится к коромыслу, что неправильно



Вот упрощенная схема конструкции, которую вам необходимо разработать. Значками «?№...» обозначены задачи, которые вам надо решить:

1. Разработать блок цилиндров
2. Снабдить его креплениями к подставке
3. Обеспечить крепление коромысла
4. Разработать съемную крышку
5. Разработать крепление для мотора и шестерен.

Задание

Ваша команда должна, не более чем за 4 часа, смоделировать детали, затем построить сборочную модель усовершенствованного варианта воздушного насоса и получить ее чертежи. Для этого вам надо выполнить задачи, перечисленные ниже:

1. По приложенному чертежу, постройте точную модель поршня насоса. Оценивается точность моделирования, т.е. наличие всех мелких элементов, правильность передачи геометрии, правильность и полнота простановки размеров.
2. Сконструируйте блок цилиндров, удовлетворяющий следующим требованиям:
 - Оси цилиндров расположены на расстоянии **48 мм** (6 Лего-модулей) друг от друга. Поршни входят в цилиндры с зазором **0.05 мм** и имеют свободный ход не менее **16 мм**.
 - Блок цилиндров должен иметь крепления для установки, при помощи Лего-штифтов, на специальной подставке. Подставка представляет собой плоскую пластину с вырезанным в ней массивом из 13x17 крестообразных Лего-совместимых отверстий, расположенных с шагом **8 мм**. Готовая модель подставки прилагается к заданию.
 - Каждый цилиндр должен иметь в нижней части штуцер для подключения воздушного шланга. Внутри цилиндра, отверстие не должно полностью перекрываться поршнем даже в его самом нижнем положении. Требуемая геометрия самого штуцера показана на приложенном чертеже. Штуцеры располагаются сбоку цилиндров, с одной стороны.
 - Держатель коромысла является частью блока цилиндров и обеспечивает подвижное крепление коромысла (7-модульной Лего-балки) за его центральное отверстие, строго между цилиндрами и на такой высоте относительно основания цилиндров, чтобы при горизонтальном расположении коромысла оба поршня находились в среднем положении. Точное расположение оси держателя вычислите самостоятельно (высота оси держателя должна быть кратна 8мм).

- На верхней части блока цилиндров, предусмотрите крепление для крышки цилиндра.
3. Сконструируйте крышку цилиндров. Крышка цилиндров предохраняет насос от попадания в цилиндры посторонних предметов, а в модели имеет, в основном, декоративное назначение.
 - Крышка выполняется в виде единого блока для обоих цилиндров.
 - Крышка должна быть съемной и крепиться на Лего-штифтах или осях. Для крепления крышки на блоке цилиндров должны быть предусмотрены соответствующие элементы.
 - Дополнительные баллы даются за конструкцию крепления, обеспечивающую жесткую фиксацию крышки и держателя коромысла (т. е. крышку невозможно снять, не вынув предварительно штифты или другие крепежные элементы).
 - В крышке должны быть предусмотрены прорезы, обеспечивающие свободное движение шатунов (7-модульных Лего-балок, соединяющих поршни с коромыслом). При движении поршня, минимальный зазор между крышкой и шатуном не должен превышать 0.5 мм.
 4. Сконструируйте крепление для мотора и ведомой (40-зубой) шестерни. Рекомендуется внимательно изучить на предоставленном макете взаимное расположение мотора, шестерен и всего блока относительно блока цилиндров. Конструкция должно обеспечивать:
 - правильное расстояние между осями шестерен (для Лего-шестерен 24 зуба и 40 зубов, это будет 32 мм).
 - крепление мотора штифтами через отверстия в передней стенке и/или специально разработанными элементами, охватывающими корпус мотора. «Пимпочки» в нижней части мотора не должны быть основным или единственным способом закрепления.
 - крепление всего блока к подставке, с разных сторон, с помощью не менее чем 4 крестообразных штифтов.
 - в собранной модели, вращение шестерни должно приводить к перемещению поршней от крайней верхней до крайней нижней точки, без пересечения доньшка или крышки цилиндра и с «недолетом» не более 3 мм в каждую сторону.
 - в случае нехватки времени, крепления для мотора и шестерен допускается собрать из стандартных Лего-деталей, как показано на образце. При этом вы теряете баллы за создание детали, но сможете показать работающую сборочную модель.
 5. Смоделируйте остальные Лего-детали, необходимые в конструкции, используя выданные вам образцы. Любые из них можно модифицировать по вкусу, но необходимо сохранять ключевые размеры, кратные 8 мм. ***Моделировать платформу, мотор, шестерни и штифты не требуется*** - для сборки, вам будут обеспечены готовые модели.
 6. Создайте сборочную модель насоса. Все детали должны быть правильно соединены сборочными зависимостями, так, чтобы механизм двигался при вращении ведущей шестерни. Продемонстрируйте ведущим движение механизма.
 7. Установка всех штифтов в сборочную модель несложна, но трудоемка, поэтому ее рекомендуется производить в последнюю очередь. Правильно движущаяся модель без штифтов засчитывается, как готовая, но полностью расставленный крепеж дает небольшой дополнительный балл.
 8. По созданным вами моделям, сформируйте чертежи (а) поршня, (б) блока цилиндров, (в) крышки цилиндров. во всех «полезных» проекциях, поставьте размеры, обозначьте оси, заполните поля основной надписи. *Чертежи смоделированных вами стандартных Лего-деталей создавать не надо. Чертеж крепления мотора создавать не надо.*
 9. Создайте сборочный чертеж вашей конструкции, включив в него аксонометрию и все «полезные» проекции.
 10. **В ходе работы, регулярно (не реже, чем каждые 5 минут) сохраняйте все ваши файлы в папке проекта, указанном ведущим. По завершении работы, еще раз проверьте работу сборки, сохраните все файлы, сообщите ведущему и покиньте площадку, оставив все ваши модели открытыми в САПР.**