

UDC 621. 629.3.

Telovov N. K., Martynova N. B. A device for applying liquid gaskets

Аппарат для нанесения жидких прокладок

Telovov N. K.

senior lecturer of the Department of reclamation and construction machines. Russian state agrarian University named after K. A. Timiryazev.

Martynova N. B.

Associate Professor of the Department of Land Reclamation and Construction Machinery. Russian state agrarian University-MTAA them. K. A. Timiryazev.

Теловов Н.К.

старший преподаватель кафедры мелиоративных и строительных машин. Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева.

Мартынова Н.Б.

доцент кафедры мелиоративных и строительных машин. Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева.

***Abstract.** The article presents the results of calculations to determine the parameters of the proposed dispenser for mixing liquid gaskets in the form of autohermesil and anatherm 501. Calculations of the strength of the cross-section of the dispenser cylinder are proposed, the article is useful for employees of car service stations and repair companies.*

***Keywords:** joint; dispenser; pneumatic distributor; mode; repair.*

***Аннотация.** В статье приводятся результаты расчетов по определению параметров работы предложенного дозатора для нанесения жидких прокладок в виде автогермесиля и анатерма 501. Предложены расчеты прочности сечения цилиндра дозатора, статья полезна для работников автосервисов и ремонтных предприятий.*

***Ключевые слова:** стык; дозатор; пневмораспределитель; режим; ремонт.*

Герметичность стыков и различных геометрических разъемных деталей является одной из проблем машиностроения. Промышленность производит различные виды прокладок и герметиков, для уплотнения соединений. Технологическая подготовка ремонтных работ является основной задачей производства ремонтных работ, для решения вопроса по герметизации стыков деталей и узлов машин, на основании научно-исследовательских работ разработан технологический процесс герметизации неподвижных фланцевых соединений с помощью жидких прокладок применительно к номенклатуре ремонтируемых агрегатов. Замена традиционных прокладочных материалов на герметики позволит уменьшить расход материала, снизить трудоемкость операции и повысить качество ремонта. Предлагаемые материалы обладают большей герметизирующей способностью и послеремонтным ресурсом, уменьшают потери рабочих жидкостей. Важным звеном в цепи технологической подготовки производства является конструирование приспособлений, оснастки и других средств, обеспечивающих выполнение разработанной технологии. Поэтому следующим этапом в организации технологической подготовки стала разработка приспособления для нанесения герметика на поверхности сопрягаемых деталей - пневматический дозатор. Он позволит механизировать техпроцесс герметизации соединений, снизить трудоемкость и повысить производительность труда.

Для нанесения жидких прокладок, а в частности автогермесил и анатерм 501 на поверхности соединений узлов и деталей при сборке двигателя ГАЗ 560 предлагается применять комплекс оборудования, позволяющий механизировать процесс герметизации неподвижных соединений.

Комплекс состоит из блока управления с узлом подготовки воздуха, бака и дозатора. Блок управления (рис. 1 и 2) представляет собой коробчатую конструкцию. На передней панели расположены приборы контроля и управления работой комплекса: - тумблер 2 включения блока в сеть; - сигнальная арматура 3; - предохранитель 4; - тумблер 1 переключения режима работы блока с ручного на автоматический пневмораспределитель 13; - бак 6; - задатчик 12; - манометр 7.

Пневмораспределитель служит для подачи сжатого воздуха в бак. Задатчик и манометр предназначены для регулирования и контроля давления сжатого воздуха в баке. На задней панели расположены блок подготовки воздуха 8, разъем для подключения к сети напряжения 220В 9, разъем 10 для подключения устройства дозирования, а также штуцер 11 для присоединения дозатора. Бак установлен внутри блока управления с фланцем, выступающим под верхней панелью блока. В баке установлена капсула с материалом. Из бака под давлением 0,1 Мпа материал поступает по трубопроводу к дозатору.

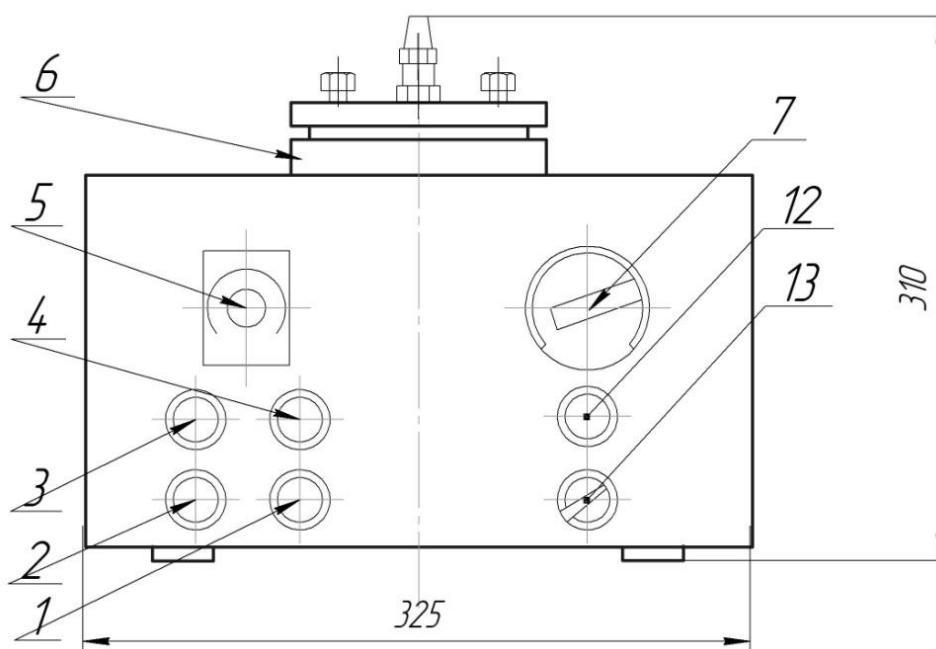


Рис. 1. Блок управления дозатором.

Пневмодозатор представляет собой клапанный механизм с пневматическим управлением. В корпусе расположен поршень со штоком, который пружиной прижимается к торцу вставки и через мембрану перекрывает выходное отверстие дозатора. При подаче пневмосигнала от блока управления сжатый воздух поступает через угольник и полый шток поршня в штоковую полость клапана, перемещает шток вверх и сжимает пружину.

Материал под давлением поступает под мембрану и в выходное отверстие сопла дозатора. При отсутствии пневмосигнала пружину перемещает шток в исходное

положение, перекрывая выходное отверстие. Перед поступлением в дозатор сжатый воздух приходит через блок подготовки воздуха, где установлен манометр для контроля давления воздуха. В блоке происходит очищение воздуха от пыли и удаление влаги, т.к. при взаимодействии с материалом она вызывает вулканизацию герметика. Рабочее давление сжатого воздуха составляет 0,4 Мпа. Дозатор снабжен рукояткой, в которой расположен микровыключатель для включения подачи воздуха. Микровыключатель кабелем связан с блоком управления. Регулирование дозы материала производится изменением времени дозирования с помощью реле времени и давления материала, поступающего в дозатор.

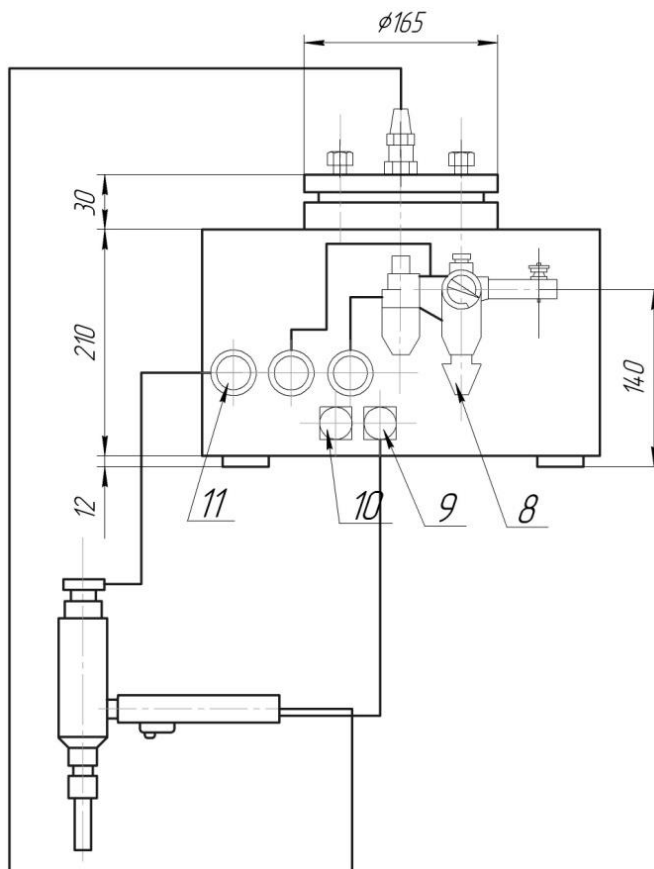


Рис. 2 Дозатор

Проверочный расчет пружины. Пружина имеет следующие параметры:

$d_{пр} = 1 \text{ мм.}; D = 15 \text{ мм.}; H_{сж} = 6 \text{ мм.}; i = 4 \text{ витка.}$

1. Определим усилие на поршень, поз. 7

$$F_n = P_o \cdot A,$$

где P_o - рабочее давление сжатого воздуха,

$$P_o = 0,4 \text{ Мпа};$$

A - площадь, определяется по формуле,

$$A = \frac{\pi D^2 \cdot D^2}{4}, \text{ мм}^2 \quad (1)$$

тогда $F_n = 0,4 \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4}, \text{ Н} \quad (2)$

$$F_n = 0,4 \frac{3,14 \cdot (22^2 - 7^2)}{4} = 136,5$$

2. Определим максимальное усилие, действующее на пружину при максимальном сжатии

$$\lambda = \frac{8 \cdot F \cdot D^3 i}{G \cdot d^4} \rightarrow F = \frac{G \cdot d^4 \cdot \lambda}{8 \cdot D^3} \quad (3)$$

где G - модуль сдвига; $G=8 \cdot 10^4$ Нмм² ;

λ - осевое упругое сжатие пружины, мм.

$$\lambda = H_{св} - H_{сж} = 15 - 6 = 9 \text{ мм.}$$

$$F_{max} = \frac{8 \cdot 10^4 \cdot 14 \cdot 9}{8 \cdot 15^3 \cdot 4} = 933$$

Усилие F_n значительно больше усилия F_{max} пружины, что обеспечивает надежное открытие мембраны.

3. Определим максимальное напряжение кручения, возникающее на внутренних волокнах пружины

$$\tau_{max} = \frac{8 \cdot R \cdot F \cdot D}{\pi \cdot d^3} \leq [\tau_k] \quad (4)$$

где R - коэффициент, учитывающий кривизну витков, $R = 1 + 1,45/c$

$$c = D/d = 15/1 = 15; R = 1 + 1.45/15 = 1.096$$

$$\tau_{max} = \frac{8 \cdot 1,096 \cdot 6,666 \cdot 15}{3,14 \cdot 1^3} = 279,2 \text{ Мпа}$$

$[\tau_k]$ - допускаемое напряжение кручения, Мпа

Для пружины из углеродистой холоднотянутой стали $[\tau_k] = 700$ Мпа.

Таким образом, пружина имеет значительный запас прочности.

Проверка стенки цилиндра на растяжение рис.3.

Напряжение растяжения определим из формулы:

$$\sigma = \frac{P_o \cdot d_n}{2 \cdot \delta} \leq [\sigma] \quad (5)$$

где d_c - диаметр цилиндра, $d_c=22$ мм. δ - толщина стенки цилиндра, $\delta = 2$ мм

$$\sigma = \frac{0,4 \cdot 22}{2 \cdot 2} = 2,2 \text{ Мпа}$$

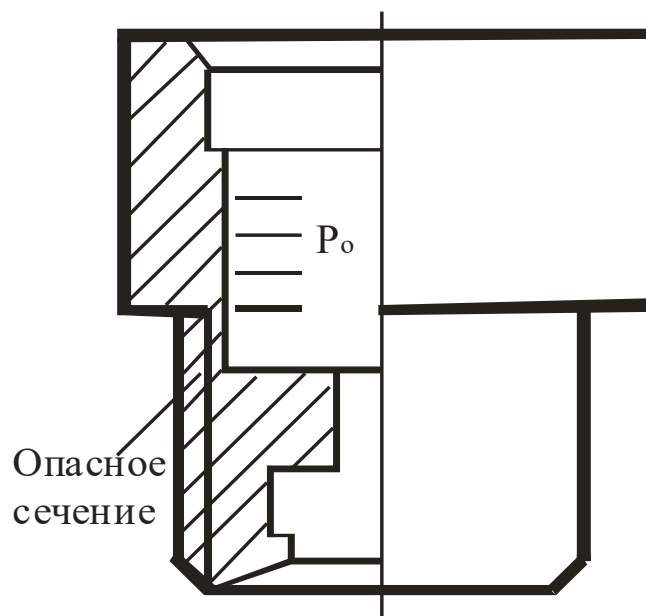


Рис. 3. Мундштук дозатора.

$[\sigma]$ -допускаемое напряжение растяжения определяем по формуле:

$$[\sigma] = \sigma_T / [n], \quad (6)$$

где σ_T - предел текучести, Мпа. Для стали 45 $\sigma_T = 350$ Мпа.

$[n]$ - коэффициент запаса, $[n] = 2$

$$[\sigma] = 350/2 = 175 \text{ Мпа}$$

Напряжение растяжения, действующее на стенку цилиндра значительно меньше допускаемого.

Выводы.

Предложенная схема аппарата для нанесения жидких прокладок на стыковые поверхности деталей дает возможность полной герметизации стыков, предотвращает протечки и попадания воздуха в стыки деталей и узлов. Может использоваться в технических сервисах и ремонтных предприятиях.

Conclusions.

The proposed scheme of the device for applying liquid gaskets to the butt surfaces of parts makes it possible to completely seal the joints, prevent leaks and air ingress into the joints of parts and assemblies. It can be used in technical services and repair companies.

References

1. Апатенко А.С., Алеев В.М. Современные средства контроля параметров технической эксплуатации машин природообустройства. В сборнике: Доклады ТСХА. 2020. С. 506-510.

2. Тойгамбаев С.К., Апатенко А.С. Анализ износа деталей транспортных и технологических машин. Методическое пособие / Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, Институт механики и энергетики имени В. П. Горячкина, Кафедра «Техническая эксплуатация технологических машин и оборудования природообустройства». Москва, 2020.

3. Тойгамбаев С.К., Евграфов В.А. Определение трудоемкости диагностирования автомобилей./ж. Естественные и технические науки. №12 (138).М.:-2019.74с.
4. Тойгамбаев С.К. испытания двигателей на специальных стендах. Актуальные проблемы современной науки. 2015. № 5 (84). С. 163-167
5. Тойгамбаев С.К. Повышение надежности изготовления резьбовых соединений. Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2013. № 3 (59). С. 45-46.
6. Тойгамбаев С.К. Закалка витков пружин сельскохозяйственных машин с применением электромеханического упрочнения. Управление рисками в АПК. 2015. № 3-4. С. 21-33.
7. Тойгамбаев С.К., Усов Н.И. Некоторые способы повышения надежности гидросистем транспортных и технологических машин. В сборнике: Роль природообустройства сельских территорий в обеспечении устойчивого развития АПК. Материалы международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГОУ ВПО Московский государственный университет природообустройства. 2007. С. 225-226.
8. Toigonbaev S.K. Improving engine fuel system D-245 for work on alternative fuels. В сборнике: Education, Science and Humanities Academic Research Conference. 2017. С. 380-400.