

---

УДК 62-776

## УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИСТКИ РАДИАТОРОВ ОТ НАКИПЫ

Заббаров Р.А., студент 5 курса инженерного факультета

Научный руководитель – Салахутдинов И.Р., кандидат технических наук,

доцент

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

**Ключевые слова:** Трубопровод, раствор, сердцевина, агрегат, отстойник, радиатор, осадок, жидкость, тосол, антифриз, накипь, присадки

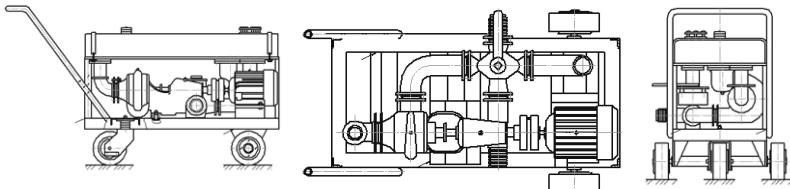
Своевременное обслуживание и ремонт автомобильных и тракторных радиаторов является одной из важных и трудоемких операций. Нормальная работа любого двигателя внутреннего сгорания, как карбюраторного, так и дизельного, не возможна без исправного состояния радиатора. В связи с этим работа посвящена разработке установки для промывки и технического обслуживания радиаторов.

Дефекты, системы охлаждения, возникают в результате образования накипи, механических загрязнений или в результате повреждения отдельных узлов и деталей системы. Накипь снижает теплопроводность стенок, повышает их температуру, что существенно ухудшает условия работы двигателя [1-5].

Внедрение предлагаемой установки для промывки сердцевин радиаторов позволит ускорить процесс очистки и тем самым уменьшить время пребывания радиаторов в ремонте. Промывка настоящей установкой ускоряет процесс и улучшает качество работ по сравнению с обычной промывкой в ваннах [6-9]. Установка состоит из следующих узлов: сварного каркаса, бака для раствора, электродвигателя, центробежного лопастного насоса, крана и подводящих патрубков (рис. 1).

Работа установки заключается в следующем. Моющий раствор через питающий патрубок поступает в колос, который подает его через кран и далее шланг в верхний патрубок радиатора. Второй патрубок подсоединяется через шланг с краном, с помощью которого раствор

направляется обратно в бак. На выходе из бака обратного патрубка устанавливается сетка и отстойник, с помощью которых часть накипи будет задерживаться и оседать в отстойнике. Сетка крепиться к фильтру, что позволяет вынимать ее для очистки. В фильтре для смыва отстоя предусмотрена сливная пробка.



**Рис. 1. Установка для технического обслуживания радиаторов**

Емкость бака выбираем в зависимости от емкости радиатора и условий заполнения системы трубопроводов. Она будет равна 55 метрам. Для дальнейшего расчета исчисления жидкости выбираем турбулентный режим, т.е. с числом Рейнольдса для некруглого сечения более 580. Число Рейнольдса определяем по формуле:

$$R = \frac{V \cdot R}{D}, \quad (1)$$

где  $R$  - гидравлический радиус, мм;  $V$  - скорость течения раствора, м/с;  $D$  - кинематическая вязкость раствора,  $\text{мм}^2/\text{с}$

Гидравлический радиус определяем по формуле:

$$R = \frac{\omega}{x}, \quad (2)$$

где  $\omega$  - сточный период;  $x$  - площадь сечения трубы,  $\text{мм}^2$ .

$$R = \frac{30}{34} = 0,88 \text{мм}$$

Учитывая то, что сечение трубы очень мало, число Рейнольдса принимается  $R=350$ . В связи с небольшим поперечным сечением трубы, скорость при таком значении числа Рейнольдса будет достаточно высока.

Имея эти значения, можно определить скорость движения раствора по формуле:

$$V = \frac{R \cdot v}{R}, \quad (3)$$

$$V = \frac{350 \cdot 0,0066}{0,00088} = 262 \text{ м/с}$$

По числу трубок сердцевины радиатора находим их общее сечение (площадь поперечного сечения). Расход раствора определяем по формуле:

$$Q = V \cdot \omega \cdot n, \quad (4)$$

где  $n$ - число трубок в радиаторе

$$Q = 262 \cdot 0,0000003 \cdot 135 = 0,0128 \text{ м}^2 / \text{с}.$$

Расход раствора в метрах составит 12,8 л/сек.

Установка проста в эксплуатации и не требует больших навыков в работе с этим агрегатом.

#### **Библиографический список:**

1. Глущенко, А. А. Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств: Учебное пособие / А. А. Глущенко, И. Р. Салахутдинов. –, 2023. – 324 с. – ISBN 978-5-6048795-6-6. – EDN ВНХИРХ.
2. Салахутдинов, И. Р. Моделирование транспортных процессов: Учебное пособие / И. Р. Салахутдинов, А. А. Глущенко. – Ульяновск, 2023. – 104 с. – ISBN 978-5-6048795-5-9. – EDN РЗДМТМ.
3. Салахутдинов, И. Р. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения: Учебное пособие / И. Р. Салахутдинов, А. А. Глущенко, В. А. Китаев. – Ульяновск, 2022. – 330 с. – ISBN 978-5-6046667-4-6. – EDN УИHAGR.
4. Глущенко, А. А. Испытания транспортных и транспортно-технологических машин: Учебное пособие / А. А. Глущенко, И. Р. Салахутдинов. – Ульяновск, 2022. – 414 с. – ISBN 978-5-6046667-3-9. – EDN УJJXZU.
5. Глущенко, А.А. Эксплуатация оборудования предприятий нефтепродуктообеспечения: Учебное пособие / А. А. Глущенко, И. Р. Салахутдинов. - Ульяновск, 2016. - 266 с.

6. Производственная практика: методические рекомендации для студентов инженерного факультета / И. Р. Салахутдинов, А. А. Глущенко, Е. Н. Прошкин [и др.]. – Ульяновск : Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2020. – 116 с.

7. Учебная эксплуатационная практика: учебно-методическое пособие для студентов инженерного факультета / И. Р. Салахутдинов, А. А. Глущенко, А. Л. Хохлов [и др.]. – Ульяновск : Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2024. – 65 с. – ISBN 978-5-605-23943-7. – EDN XYQHYT.

8. Салахутдинов, И. Р. Теоретическое обоснование процесса снижения износа цилиндро-поршневой группы биметаллизацией методом вставок / И. Р. Салахутдинов, А. Л. Хохлов, А. А. Глущенко // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 2. – С. 42-45. – EDN NDIVKT.

9. Результаты экспериментальных исследований износостойкости деталей с измененными физико-механическими характеристиками поверхности трения / И. Р. Салахутдинов, А. Л. Хохлов, А. А. Глущенко, К. У. Сафаров // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы II-ой Международной научно-практической конференции. Том 2010-3. – Ульяновск, 2010. – С. 107-116. – EDN RYWWDB.

## RADIATOR DESCALING UNIT

**Zabbarov R.A.**

**Scientific supervisor – Salakhutdinov I.R.**

**Ulyanovsk SAU**

**Keywords:** Pipeline, solution, core, unit, sump, radiator, sediment, liquid, antifreeze, antifreeze, scale, additives

*Timely maintenance and repair of automobile and tractor radiators is one of the important and labor-intensive operations. Normal operation of any internal combustion engine, both carburetor and diesel, is impossible without a working radiator. In this regard, the work is devoted to the development of a unit for flushing and technical maintenance of radiators.*