

M , переходит в касательную MN , то ось xu , на которую проецировались фронтальные следы, должна быть перенесена в точку N , и горизонталь проекции следов должна определяться на оси, обозначенной как $x'y'$.

Для построения проекций касательных к дуге фронтальные следы проецируются на ось xu , а при построении проекций касательных точек, принадлежащих прямой, ось переносится из точки H в точку N и на нее проецируются фронтальные следы, определяющиеся непосредственно точками эвольвенты.

Проекция касательной для точки M , принадлежащей как дуге, так и прямой, может быть построена и по оси xu и по оси $x'y'$, так как в этом случае точки $4_1, 4_2, 3$ лежат на прямой линии. Это доказывает правильность построения.

Если вместо прямой взять дугу окружности меньшего радиуса, с тем чтобы в точке M и первая и вторая дуги имели одну общую касательную, то для построения проекции касательных к точкам, полученным от измененной дуги, ось должна быть перенесена в точку P (ось $x''y''$), а для дуги, как и ранее, построены свои касательные и по ним определены положения фронтальных следов.

Указанные вариации построения имеют значение при проектировании развертывающихся поверхностей, так как позволяют легко подбирать необходимую для образования поверхности кривую возврата и изменять вид поверхности. Особенно это полезно для изменения крыла отвала плуга, так как изменением только одной части кривой достигается изменение части поверхности, образующей крыло отвала плуга, оставляя начальную часть поверхности, образующей грудь отвала, без изменений.

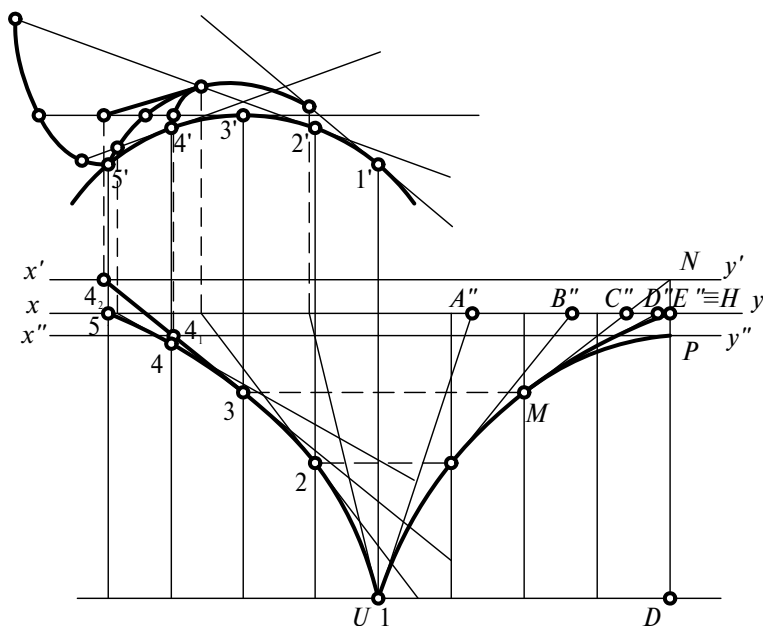


Рис. 5. Построение горизонтальных проекций касательных для составной кривой

Получив указанный метод, можно с точностью графического построения приступить к выбору поверхностей и определению значения отдельных параметров построения лемешно-отвальной поверхности.

Список литературы

1. Васьков, А.А. Применение методов начертательной геометрии для графического построения развертывающихся рабочих поверхностей плугов / А.А. Васьков, А.С. Дорохов, В.Н. Романенко // Вестник ФГБОУ ВПО МГАУ. — 2012. — № 1(52). — С. 42–44.
2. Василенко, В.В. Расчет рабочих органов почвообрабатывающих и посевных машин / В.В. Василенко. — Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1994. — 288 с.
3. Клёнин, Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н.И. Клёнин, В.А. Сакун. — М.: Колос, 1980. — 672 с.

УДК 665.6.003.13.

В.С. Богданов, канд. техн. наук

Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЗАГРЯЗНЕНИЯ В РЕЗЕРВУАРАХ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ТОПЛИВОСМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Актуальным вопросом является обеспечение качества топливосмазочных материалов (ТСМ). В период хранения в резервуарах накапливаются загрязнения и вода, значительно ухудшающие свойства ТСМ. Это приводит к снижению ресурса сельскохозяйственной техники.

Изучение процессов накопления загрязнения позволит разработать мероприятия по его уменьшению и удалению из резервуаров.

Определение загрязнения в стальных резервуарах при хранении бензина А-80 и дизельного топлива в Москве показало, что практически

во всех резервуарах в данных отложениях содержатся механические примеси и вода: по механическим примесям в резервуарах с бензином А-80 — от 8 до 15 %, по содержанию воды — от 10 до 21 %, в резервуарах с дизельным топливом (ДТ) — механических примесей от 12 до 25 %, воды — от 15 до 25 %. Анализ механических примесей показал, что их основу (50...80 %) составляет окись железа (ржавчина) с включением кварцевых частиц и смолистых отложений.

Установлено также, что практически во всех резервуарах ($V = 4...50 \text{ м}^3$ остаток нефтепродукта составляет 65...75 мм по высоте, а объем несливаемого остатка — от 70 до 500 л.

Определение химического состава в образцах, отобранных в Московской и Ростовской областях, Краснодарском и Ставропольском краях показало, что наблюдается значительный разброс содержания механических примесей и воды: по воде — от 8 до 38 %, по примесям — от 1 до 46 %, причем содержание твердых частиц составляет от 1 до 28 %.

Результаты исследований подтверждают данные, приведенные в работах [1–3] о том, что загрязнение в резервуарах высоковязкое и твердое, что вызывает затруднение при их очистке моющими составами.

Изучение состава осадка на дне резервуаров показывает, что у поверхности осадка до 90 % находится слой топливосмазочного материала (масла). По мере углубления в осадок увеличивается содержание воды (до 80 %), которое концентрируется непосредственно под слоем ТСМ. Далее содержание воды уменьшается, а содержание механических примесей увеличивается до 90 % на дне резервуара.

Для проверки накопления загрязнения в стальных и стеклопластиковых резервуарах использовали резервуары Р-5 и НЕ-5 с бензином А-80 и дизельным топливом.

Размеры исследуемых резервуаров Р-5 и НЕ-5 приведены в табл. 1.

Длину цилиндрической части резервуаров рассчитывают по формуле

$$L_{\text{цил}} = L - 2h - 2\delta_{\text{ст}} \quad (1)$$

Для резервуара Р-5 $L_{\text{цил}} = 2,3 \text{ м}$; НЕ-5 — $L_{\text{цил}} = 4,26 \text{ м}$.

Таблица 1

Основные параметры резервуаров

Параметр	Р-5	НЕ-5
Материал	Сталь 3	Стеклопластик
Длина, L , м	3,0	5,0
Диаметр, D , м	1,7	1,1
Толщина стенок, $\delta_{\text{ст}}$, м	0,05	0,07
Выпуклость днища, h , м	0,30	0,30
Объем, V , м^3	5,0	5,0

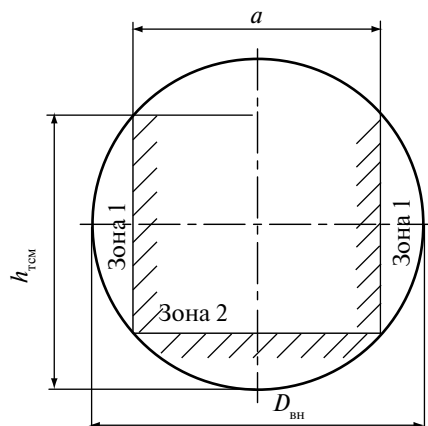


Схема расположения зон отложения загрязнений в резервуаре:
1 — зона малых отложений;
2 — зона больших отложений

Объем цилиндрической части резервуара определяют так:

$$V_{\text{цил}} = \frac{\pi(D - 2\delta_{\text{ст}})^2 L_{\text{цил}}}{4} \quad (2)$$

Для Р-5 $V_{\text{цил}} = 4,62 \text{ м}^3$; для НЕ-5 $V_{\text{цил}} = 3,07 \text{ м}^3$.

При коэффициенте заполнения резервуара 0,9 объем ТСМ в цилиндрической части составит для резервуара Р-5 — $4,16 \text{ м}^3$, для НЕ-5 — $2,76 \text{ м}^3$.

Используя соотношение $\frac{h_{\text{тсм}}}{D - 2\delta_{\text{ст}}} = 0,85$ [4] на-

ходим высоту зеркала ТСМ для Р-5 $h_{\text{тсм}}^{\text{Р}} = 2,47 \text{ м}$, для НЕ-5 $h_{\text{тсм}}^{\text{НЕ}} = 4,13 \text{ м}$. Отсюда высота газового пространства $h_{\text{г}}' = 0,43 \text{ м}$; $h_{\text{не}}' = 0,73 \text{ м}$.

Ширину зеркала ТСМ в резервуаре определяют по следующей формуле:

$$a = 2\sqrt{(D - 2\delta_{\text{ст}})(h_1 - h_2)} \quad (3)$$

Для Р-5 $a^{\text{Р}} = 2,06 \text{ м}$; для НЕ-5 $a^{\text{НЕ}} = 3,44 \text{ м}$ (рисунок).

Наблюдения вели в течение двух лет. Замеры проводили один раз в шесть месяцев по 14 точкам на глубине $h = (0,5...1,0)D$ в двух сечениях: по центру горловины и на 0,5 длины резервуара. Для этого использовали трафарет. Резервуар перед замерами опорожняли. По усредненным значениям замеров строили графики накопления загрязнения по высоте резервуара. Площадь определения количества загрязнения составляла $0,25 \text{ м}^2$.

Полученные результаты отражены в табл. 2, 3.

Полученные данные свидетельствуют об увеличении накопления загрязнения почти прямо пропорционально времени накопления загрязнения и глубине измерения его отложения. Замеры показали, что в емкостях с бензином накоплений меньше, чем в емкостях с дизельным топливом

на 38%. Сравнение стальных емкостей (Р-5) и емкостей из стеклопластика (НЕ-5) показывает, что в стеклопластиковых емкостях загрязнения меньше, для бензина — на 6%, для дизельного топлива — на 8%. Это можно объяснить отсутствием коррозионных процессов в емкостях из стеклопластика [5].

Таким образом, для повышения качества ТСМ при хранении целесообразно использовать резервуары из стеклопластика, так как это приводит к уменьшению загрязнения. Срок эксплуатации таких резервуаров рассчитан на 50 лет, что в 2,5 раза больше, чем у стальных резервуаров.

Список литературы

1. Повышение эффективности работы нефтехозяйств в АПК / С.А. Нагорнов [и др.]. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. — 168 с.

2. Фатхиев, Н.М. Способы очистки резервуаров при подготовке к ремонту / Н.М. Фатхиев, П.М. Бондаренко. — М.: ЦНИИТЭНефтехим, 1990. — 72 с.

3. Нестерова, М.П. Очистка емкостей от остатков нефтепродуктов / М.П. Нестерова, П.И. Кочкин. — М.: ЦНИИТЭНефтехим, 1975. — 84 с.

4. Богданов, В.С. Совершенствование процессов удаления отложений из горизонтальных складских резервуаров для нефтепродуктов: дис. ... канд. техн. наук: защищена 27.02.2006 / Богданов Виталий Сергеевич. — М., 2006. — 158 с.

5. Кочкин, П.И. Очистка резервуаров от остатков нефти и нефтепродуктов / П.И. Кочкин, М.П. Нестерова, С.А. Бобровский. — М.: ВНИИОНГ, 1965. — 82 с.

Таблица 2

Среднее количество загрязнения, кг, в резервуаре Р-5 ($S = 0,25 \text{ м}^2$)

Глубина отбора	Точка отбора проб	Месяц			
		6	12	18	24
<i>С бензином А-80</i>					
$h = D$	4, 8, 13, 17	0,584	1,241	1,480	2,347
$h = 0,875D$	3, 7, 12, 16	0,481	1,010	1,511	2,053
$h = 0,75D$	2, 6, 11, 15	0,221	0,459	0,684	0,884
$h = 0,5D$	1, 10	0,016	0,035	0,054	0,119
<i>С дизельным топливом</i>					
$h = D$	1, 10	0,757	2,011	2,750	3,230
$h = 0,875D$	2, 6, 11, 15	0,727	1,534	2,320	2,680
$h = 0,75D$	3, 7, 12, 16	0,319	1,040	1,530	1,890
$h = 0,5D$	4, 8, 13, 17	0,060	0,117	0,120	0,121

Таблица 3

Среднее количество загрязнений, кг, в резервуаре НЕ-5 ($S = 0,25 \text{ м}^2$)

Глубина отбора	Точка отбора проб	Месяц			
		6	12	18	24
<i>С бензином А-80</i>					
$h = D$	1, 10	0,468	1,110	1,450	2,212
$h = 0,875D$	2, 6, 11, 15	0,352	0,905	1,400	1,989
$h = 0,75D$	3, 7, 12, 16	0,189	0,400	0,545	0,784
$h = 0,5D$	4, 8, 13, 17	0,010	0,030	0,044	0,100
<i>С дизельным топливом</i>					
$h = D$	1, 10	0,650	1,970	2,550	3,000
$h = 0,875D$	2, 6, 11, 15	0,610	1,420	2,140	2,480
$h = 0,75D$	3, 7, 12, 16	0,280	0,960	1,410	1,790
$h = 0,5D$	4, 8, 13, 17	0,050	0,08	0,09	0,111

УДК664.8.039.7:635.342+664.8.039.4

Ш.В. Гаспарян

Н.А. Пискунова, канд. с.-х. наук

Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева

И.Н. Гаспарян, канд. биол. наук

Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина

ФИЗИЧЕСКИЙ МЕТОД В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Ультразвук находит применение в различных отраслях, его применение является одним из направлений интенсификации технологических процессов в области переработки продукции растениеводства [1]. С помощью ультразвука проводят экстракцию биологически активных, дубильных

и других ценных компонентов сырья, гомогенизацию для ускорения процессов сушки и т. д. [2].

Ультразвук — это механическое колебание частотой более 20 кГц (более 20 000 колебаний в 1 с), которые находятся за пределами слышимости человека. Ультразвуковые волны хорошо распростра-