

сжатия на расстоянии 0,85 радиуса ротора. Скорость нагрева рециркуляционной жидкости (0,2—0,5 град/мин) максимальная при подаче ее в кольцевую выточку втулки рабочего колеса. Допустимый радиальный зазор (2—3 мм) консольных вакуумных насосов составляет 2—3 мм, а двухпорных насосов — 1—2 мм. Большой радиальный зазор консольных насосов снижает величину изгибающего момента сил и предотвращает трение лопаток ротора и торцевой плоскости лобовины, увеличивает вспомогательный поток воды, поступающей во всасывающую полость, а также мощность, затрачиваемую на сжатие воздуха, и мощность гидродинамических потерь. Радиальный зазор (1—2 мм) двухпорного насоса снижает перепад давления воздуха из полости нагнетания в полость сжатия. Минимальный торцевой зазор (0,1—0,2 мм) снижает удельную потребляемую мощность вакуумных насосов. Внесенные конструктивные изменения позволили повысить производительность вакуумного

насоса с 60 до 75 м³/ч, снизив потребляемую мощность с 4 до 3,8 кВт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тетерюков В.И. Ротационные вакуум-насосы и компрессоры с жидкостным поршнем.- М.: Машгиз, 1960. – 251 с., ил.
2. Кириллов И.И. Теория турбомашин. М.-Л.: Машиностроение, 1964. – 512 с., ил.
3. Диксон С.Л. Механика жидкостей и газов. Термодинамика турбомашин: Пер. с англ. Р.Е. Данилова, М.И. Осипова. – М.: Машиностроение, 1981. – 213 с., ил.
4. Головинцов А.Г., Румянцев В.А., Ардашев В.И. и др. Ротационные компрессоры. – М.: Машиностроение, 1964. – 315 с., ил.
5. Пластилин П.И. Поршневые компрессоры. Том 1. Теория и расчет /2-е изд., перераб. и доп.- М.: Колос, 2000. – 456 с., ил.
6. Колончук М.В. “Жидкостно-кольцевая машина”. Патент РБ № 6140.

УДК 614.841

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 16.04.2007.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕКОНДИЦИОННОГО ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В.С. Тарасенко, канд. с.-х. наук (УО ГГАУ); С.Б. Шатунов, Е.В. Сташевский («Научно-практический центр Гродненского областного управления МЧС Республики Беларусь»)

Аннотация

Рассмотрены существующие в настоящее время методы утилизации некондиционного пенообразователя, указаны недостатки каждого из них. Показана необходимость создания нового метода, позволяющего утилизировать утративший свои свойства пенообразователь с минимальными затратами и ущербом для окружающей среды. Предложено принципиально новое решение данной проблемы – применение некондиционного пенообразователя в сельском хозяйстве, что позволит не только утилизировать пришедший в негодность пенообразователь, но и получить немалый экономический эффект.

Введение

Для локализации и ликвидации различных пожаров и очагов возгораний, а также на промышленных предприятиях в установках автоматического пожаротушения наибольшее применение получили огнегасящие составы, образующие пену. Для её формирования используют пенообразователи, подразделяющиеся, в зависимости от биологической разлагаемости, на «мягкие» и «жесткие». В системах автоматического пожаротушения или емкостях временного содержания пенообразователь хранится длительное время, пока не будет израсходован по назначению или не потеряет свои эксплуатационные свойства. Срок годности пенообразователя составляет от 24 до 36 месяцев (в зависимости от марки и условий хранения). Пришедший в негодность пенообразователь подлежит утилизации. Однако существующие технологии утилизации некондиционного пенообразователя

весьма дорогостоящие и представляют угрозу для окружающей среды.

Основная часть

В соответствии с действующими нормативно-правовыми актами РБ [1] возможна утилизация «мягких» пенообразователей путём сброса в производственные сточные воды при разбавлении их водой до предельно допустимой концентрации поверхностно-активного вещества (ПАВ). Утилизация «жестких» пенообразователей подобным образом недопустима. Обезвреживание пенообразователей может проводиться путём сжигания или захоронения на свалке химических отходов. Однако, в связи с определёнными организационными трудностями, этот метод не получил широкого распространения.

Таким образом, в Республике Беларусь, в настоящее время, в промышленных масштабах, отсут-

ствуют действенные технологии утилизации пенообразователя, утратившего свои свойства при хранении.

Вопрос о хранении и утилизации некондиционного пенообразователя, большие объёмы которого находятся на территории большинства крупных предприятий, в стране очень актуален. Только на территории ПО «Полимир» хранится порядка 1500 тонн некондиционного раствора пенообразователя, на территории ОАО «Белшина» – 2000 тонн.

Очень актуален вопрос утилизации пенообразователя и в Гродненской области, где находится более 20 промышленных предприятий, обладающих значительными запасами пенообразователя (более 250 тонн концентрата). Так, только на предприятии ОАО «Гродно – Азот» хранится 152 т концентрата пенообразователя, что составляет более 2500 тонн раствора, на ГПО «Химволокно» – около 36 тонн концентрата, что составляет 600 тонн раствора, на ОАО «Лакоткраска» (г. Лида) – около 360 тонн раствора. Срок годности пенообразователя составляет от 24 до 36 месяцев (в зависимости от марки и условий хранения). Пенообразователь, утративший свои свойства, заменяется новым. Например, на предприятии ОАО «Гродно – Азот» в 2006 году было закуплено 60 тонн концентрата пенообразователя, что составляет 1000 тонн стандартного 6% раствора.

Проблема утилизации пенообразователя актуальна и для подразделений МЧС. Так, только в течение 1-3 кварталов 2006 года Гродненское областное управление МЧС закупило 19 тонн концентрата пенообразователя (316,7 тонн 6%-го раствора).

Проблема утилизации пенообразователя осложняется ещё и тем, что его большая часть находится в виде 6%-го рабочего раствора и относится к классу биологически «жестких». А огромные объёмы растворов не позволяют утилизировать их путём сжигания или методом захоронения. Именно поэтому в настоящее время не рекомендуется приобретать биологически «жесткие» пенообразователи.

В настоящее время были изучены и предложены следующие пути решения поставленной проблемы:

1. Биологическая деструкция пенообразователей с использованием бактерий. Однако предварительные исследования показали, что для утилизации пенообразователя подобным образом требуется строительство дорогостоящих резервуаров. Стоимость утилизации при этом многократно превышает цену самого пенообразователя.

2. Сорбция поверхностно-активных веществ, которые составляют в пенообразователе 25%, с помощью активированного угля с последующим сжиганием сорбента на специальных установках. Требуется также дополнительных расходов на строительство и затраты энергоресурсов, что определяет высокую стоимость данного метода.

3. Сжигание пенообразователя на специальных установках совместно с каким-либо топливом. Данный способ подходит только для концентрата и также весьма дорог.

Немаловажной причиной, затрудняющей предложенные методы утилизации пенообразователя, является и его высокая стоимость. Так ориентировочная цена 1 литра концентрата, распространённого пенообразователя «ТАЭС», составляет 1900-2000 рублей.

Также затрудняет обезвреживание некондиционного пенообразователя постоянное увеличение его объёмов. В течение года в Республике Беларусь приобретается порядка 800-1100 тонн. В России, столкнувшейся с той же проблемой, объём продаж достигает 20000 тонн концентрата (333300 тонн 6%-го раствора) в год.

Гродненским государственным аграрным университетом совместно с Научно-практическим центром Гродненского областного управления МЧС было предложено разработать технологию утилизации некондиционного пенообразователя путём использования в сельском хозяйстве. Именно в этой отрасли производства можно не только безопасно утилизировать некондиционный пенообразователь, но и извлечь из этого процесса экономическую выгоду.

Предлагаются три пути решения данной проблемы:

1. Входящие в состав пенообразователя поверхностно-активные вещества (ПАВ) уже длительное время применяются при некорневых обработках растворами удобрений и пестицидов. В сельскохозяйственном производстве эти вещества объединяются под названием «прилипатели». Использование прилипателей позволяет снизить нормы расхода средств химизации за счёт более полного использования их растениями, а также повысить эффективность обработок. В результате исследований был отмечен ряд положительных свойств ПАВ, используемых в качестве технических добавок при обработке вегетирующих растений. Они позволили увеличить скорость проникновения действующего вещества в сорные растения, повышали смачиваемость рабочим раствором листьев сорняков, в том числе покрытых восковым налётом или густым опушением (при обработке пестицидами), замедляли скорость испарения рабочего раствора, способствовали получению однородного раствора пестицида. Известно большое количество прилипателей, отличающихся по составу, но неизменно содержащих поверхностно-активные вещества (например, Оксанол Агро).

2. Ещё одним направлением возможной утилизации некондиционного пенообразователя может быть биологическое разложение в результате действия микроорганизмов при хранении органических удобрений, их компостирования (навоза или жижи). Высокая температура и мощная микробная активность позволит полностью утилизировать пенообразователь.

3. Также перспективным может оказаться использование некондиционного пенообразователя путём обработки кагатов сахарной свёклы при закладке на хранение. Применение этого вещества (одного или совместно с фунгицидами или стимуляторами роста) может позволить нейтрализовать микробиологические процессы, происходящие при хранении. Известно, что потери при хранении сахарной свёклы могут достигать 25% и

более. В среднем же по РБ потери при хранении составляют 10%, что в денежном эквиваленте составляет 1100-1300 тыс. USD. В то же самое время, в исследованиях, проведенных в России (НИИ сахарной свёклы им. Мазлумова), была установлена высокая эффективность применения ПАВ при обработке кагатов.

Заключение

До настоящего времени работы по утилизации и использованию некондиционного пенообразователя в сельском хозяйстве не проводились. Только в 2006 году Гродненским государственным аграрным университетом совместно с Научно-практическим центром Гродненского областного управления МЧС были проведены предварительные исследования, которые подтверждают высокую эффективность исполь-

зования пенообразователей в агропромышленном комплексе. В настоящее время исследования в данном направлении продолжаются.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция о порядке применения пенообразователей для тушения пожаров: утв. Постановлением МЧС РБ № 2 от 11.01.2005.
2. СТБ ГОСТ Р 50588-99. Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний.
3. Инструкция о порядке применения, транспортирования, хранения и проверки качества пенообразователей для тушения пожаров. – М., 1989.
4. ГОСТ 6948-81. Пенообразователь ПО-1.

УДК 631.333/.82.003.13

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 4.06.2007

О ПОВЫШЕНИИ СМЕННОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НАВЕСНЫХ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Л.Я.Стенук, докт. техн. наук., проф., В.В.Барабанов, ст. н. с., Д.А. Крот, аспирант, (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)

Аннотация

Показана проблема несоблюдения оптимальных агросроков внесения удобрений, обусловленная низкой сменной производительностью навесных центробежных рассеивателей, составляющих основной парк удобрительных машин, что приводит к существенному недобору урожая. Предложено использовать транспортировщик-загрузчик для их оперативной загрузки, что позволяет в 1,5-2 раза повысить сменную производительность. Обоснована грузоподъемность транспортировщика-загрузчика, границы его эффективного использования.

Введение

По данным НИРУП «Институт почвоведения и агрохимии», для получения плановых урожаев сельскохозяйственных культур необходимо ежегодно вносить 1600 тыс. тонн минеральных удобрений в действующем веществе. Чтобы внести такое количество удобрений в оптимальные агротехнические сроки, сельскому хозяйству страны необходимо иметь 12500 машин всех типов. По данным Министерства статистики и анализа Республики Беларусь, на 1.01.2007 г. в сельском хозяйстве насчитывалось 6,8 тыс. машин для внесения минеральных удобрений (всех видов – прицепных и навесных), из которых исправных 4,3 тыс., что составляет 35% от общей потребности.

В республике Беларусь машины для внесения минеральных удобрений выпускают ОАО «Бобруйскагромаш», ОАО «Лидаагропромаш», ОАО «Лидсельмаш», ОАО «Брестсельмаш», ОАО «Полоцкий завод "Троммашремонт"». Из них, только ОАО «Бобруйскагромаш» производит прицепную машину для внесения минеральных удобрений МТТ-4У, груз-

зоподъемностью 4т. Основной же парк машин составляют навесные, грузоподъемностью от 0,5 до 1,5 тонн (РУ-1600, СУ-12, РШУ-12, РУС-07А, Л-116, АБУ-0,7, РДУ-1,5). При использовании таких машин возникает необходимость частой заправки их удобрениями в поле, так как работа их по прямочной технологии не эффективна. В Республике Беларусь практикуется подвоз удобрений к месту работы разбрасывателей автомобилями или в прицепах и загрузка их вручную, что резко снижает сменную производительность машин и приводит к нарушению оптимальных агротехнических сроков, увеличивает затраты труда, в конечном итоге приводя к недобору урожая.

Подсчитано, что только из-за несоблюдения оптимальных сроков уборки, внесения удобрений, посева и других операций, в целом по республике ежегодно теряется до 2 млн. тонн зерна.

Основная часть

Внесение азотных удобрений следует проводить строго по стадиям развития растений, согласно зна-