

УДК 502/504:631.347

А. С. АПАТЕНКО, Н. И. ВЛАДИМИРОВА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет природообустройства»

ИССЛЕДОВАНИЕ АГРЕГАТОВ КУЛЬТУРТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ КОРЕННОГО УЛУЧШЕНИЯ ЗАКУСТАРЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Рассмотрены и проанализированы основные показатели надежности агрегатов культуртехнического комплекса для коренного улучшения закустаренных земель как совокупности двух машин – трактора и орудия.

Технологический комплекс машин, трактор, орудие, агрегат, наработка на отказ, трудоемкость устранения отказа.

There are considered and analyzed basic reliability indices of reclamation – technical aggregates for radical improvement of bushed lands as a set of two machines – a tractor and an implement.

Technological complex of machinery, tractor, implement, aggregate, operation time to failure, labor intensiveness of failure elimination.

На мелиорируемых землях, составляющих 9,1 млн га, наблюдается неудовлетворительное состояние земельных угодий для сельскохозяйственного использования на площади свыше 3,5 млн га (39%), из них: вызванное заболачиванием – 0,9 млн га; подтоплением и затоплением земель – 1,3 млн га; вторичным засолением и осолонцеванием – 0,4 млн га; зарастанием кустарником и мелколесьем – 0,9 млн га; вызванное повышенной кислотностью почв – 1,68 млн га. (рис. 1).

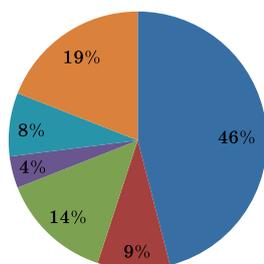


Рис. 1. Состояние мелиорируемых земель в Российской Федерации: ■ – удовлетворительное состояние; ■ – заболачивание; ■ – затопление земель; ■ – вторичное засоление и осолонцевание; ■ – зарастание кустарником и сорняком

В ближайшее время, в соответствии с утвержденной и принятой к реализации Федеральной целевой программой «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы», значительно увеличатся объемы выполняемых мелиоративных работ, в том числе и культуртехнических [1].

Культуртехнические работы выполняются в полном объеме при первичном освоении осушаемых и суходольных земель, а частично – при улучшении мелиоративного состояния сельскохозяйственных угодий. В этих случаях основной упор делается на восстановление сельскохозяйственного потенциала естественных кормовых угодий, пастбищ, сенокосов и лугов, а также при перезалужении лугов с искусственным орошением.

Для эффективного сельскохозяйственного использования улучшаемых естественных и кормовых угодий лугово-мелиоративные работы должны иметь

комплексный характер и включать в себя культуртехническую и водную мелиорацию, окультуривание почв, залужение.

Интенсивность приемов окультуривания следует устанавливать в зависимости от исходного плодородия почвы, степени его сохранения после производства мелиоративных работ и планируемой продуктивности лугов и пастбищ. Главное требование к выполнению культуртехнических работ – максимальное сохранение слоя почвы. Если для сокращения потерь плодородного слоя требуются дополнительные затраты 350...380 р./га, то на восстановление этих потерь затраты составят 8...10 тыс. р./га.

Чтобы реализовать столь амбициозные планы, потребуется серьезный парк работоспособных машин для мелиоративных работ. В настоящее время на балансе ФГУ по мелиорации имеется 5110 единиц общестроительной техники, в том числе 1030 экскаваторов, 2320 автомобилей, 1100 тракторов и 460 бульдозеров, около 200 единиц драглайно-скреперной техники. Почти половина этой техники с большим сроком службы и требует обновления.

Для проведения эксплуатационных мероприятий в ФГУ по мелиорации имеется парк специализированной мелиоративной техники в количестве 1293 единицы (каналоочистители, дренажники, дренажпромывочные машины, мелиоративные косилки, кусторезы, корчеватели и другие), из них исправных 930 (72 % к наличию), более 700 единиц с истекшим сроком службы (54 %) и требуют обновления и замены [2].

Полностью обновить и заменить парк машин для мелиоративных работ в течение одного года задача достаточно сложная и весьма прозрачная. Поэтому необходимо исследовать показатели надежности агрегатов технологических комплексов для мелиоративных работ, уже находящихся на балансе эксплуатирующих организаций, и разработать мероприятия по повышению их технической готовности.

Для дальнейших исследований автором был подобран характерный технологический комплекс машин для коренного улучшения закустаренных

земель: кусторез КФ-2,8 на базе трактора ДТ-75М; собиратель-погрузчик МП-15 на базе трактора ДТ-75М; мелиоративная борона БДМ-2,5 на базе трактора ДТ-75М; борона дисковая тяжелая БДТ-3,0 на базе трактора ДТ-75М; подборщик древесных остатков ПВ-1,5 на базе трактора ДТ-75М; планировщик ВП-8 на базе трактора ДТ-75М; каток водоналивной ЗКВВ-1,5А на базе трактора ДТ-75М; сеялка АПП-2,8 на базе трактора ДТ-75М. Из состава технологического комплекса видно, что все машины являются агрегатами, т. е. состоят из базовой машины (трактора) и агрегируемой машины (орудия).

Далее были отобраны показатели, характеризующие состояние и эффективность использования парка машин для выполнения культуртехнических работ. К показателям, характеризующим состояние парка машин, отнесены следующие: «возраст машин», надежность (вероятность безотказной работы, наработка на отказ, время (продолжительность) устранения последствий отказов, трудоемкость устранения последствий отказов). Показатели, характеризующие эффективность функционирования парка машин: годовая наработка машин, простои машин, потери от простоя машин, число ремонтов машин в год, удельные эксплуатационные затраты.

Анализируя данные, видим, что наработка на отказ трактора колеблется от 87 до 144 машин в час, агрегируемых машин (орудий) – от 32 до 42 машин в час, агрегатов в целом – от 25 до 30,3 машины в час. Вывод: у агрегируемых машин (орудий) наработка на отказ почти в четыре раза ниже, чем у трактора, поэтому более низкой является и наработка на отказ агрегата в целом [3].

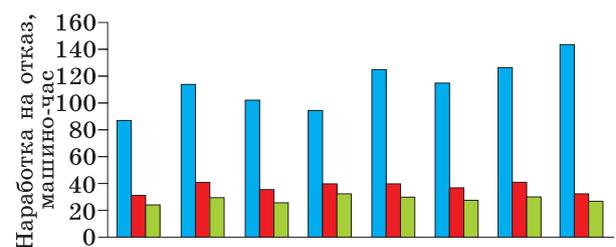


Рис. 2. Нарработка на отказ агрегатов культуртехнического комплекса: ■ – трактор; ■ – орудие; ■ – агрегат

Для более подробного рассмотрения показателей надежности агрегатов культуртехнического комплекса необходимо рассмотреть не только наработку на отказ базовых, агрегатируемых машин и агрегатов в целом, но и число отказов и трудоемкость их устранения соответственно (рис. 3, 4). Из данных, представленных на рис. 4, видно, что трудоемкость устранения отказов базовых машин (тракторов) почти в два раза больше трудоемкости устранения отказов агрегатируемых машин (орудий). Однако если сравнивать суммарные значения трудоемкости устранения отказов, то ситуация меняется в обратную сторону, так как орудия более часто выходят из строя, чем трактор.

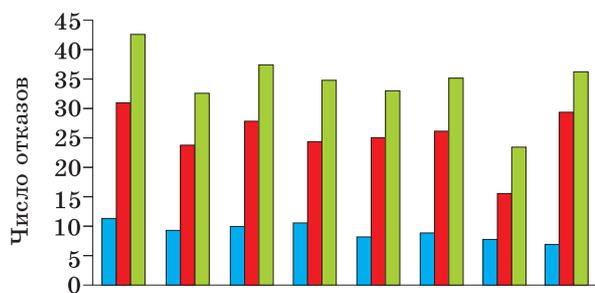


Рис. 3. Число отказов агрегатов культуртехнического комплекса: ■ – трактор; ■ – орудие; ■ – агрегат

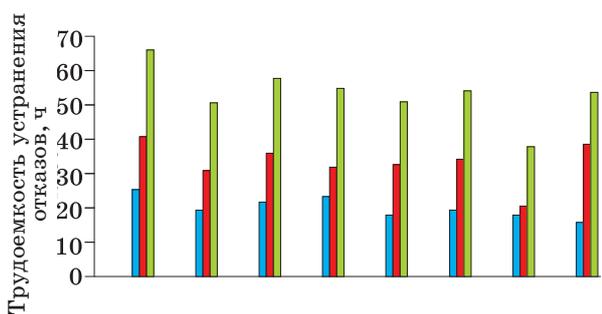


Рис. 4. Трудоемкость устранения отказов агрегатов культуртехнического комплекса: ■ – трактор; ■ – орудие; ■ – агрегат

Выводы

Анализируя собранные и рассчитанные данные показателей надежности рассматриваемых агрегатов

культуртехнических комплексов, следует отметить, что при эксплуатации агрегатов необходимо учитывать показатели надежности не только базовой, но и агрегатируемых машин, так как орудия имеют низкие показатели надежности, которые снижают технико-эксплуатационные показатели агрегата в целом.

При обеспечении высокого качества заводской сборки машин, соблюдении технологии изготовления деталей, при выполнении всех требований регламентного технического обслуживания, предусмотренного заводом-изготовителем, агрегаты в значительной степени могут снизить удельный вес неплановых простоев по техническим причинам в условиях эксплуатации, наряду с этим повысить технико-эксплуатационные показатели агрегатов, т. е. сократить затраты, связанные с потерями от устранения отказов, с помощью оптимального выбора ремонтно-технического воздействия.

1. Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы: Федеральная целевая программа; утв. постановлением Правительства РФ от 12 октября 2013 года № 922. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 25.10.13).

2. Агропромышленный комплекс России в 2011 году. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 554 с.

3. Апатенко А. С. Повышение эффективности работы культуртехнических агрегатов с учетом надежности базовых и агрегатируемых машин: дис. ... канд. техн. наук. – М.: МГУП, 2005. – 168 с.

Материал поступил в редакцию 30.10.13.
Апатенко Алексей Сергеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология металлов и ремонт машин»

Тел. 8 (499) 976-20-18

Владимирова Наталия Ивановна, аспирантка

Тел. 8 (499) 976-22-85