

Горячев С. А.

Мишина З.Н.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский технологический институт ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка», г.Москва, Россия

E-mail: gosniti1@mail.ru

Миклуш В.П.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

**ОБОСНОВАНИЕ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ
ИННОВАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ ПО
ВЫСОКОРЕСУРСНОМУ РЕМОНТУ
АГРЕГАТОВ И УЗЛОВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ТЕХНИКИ**

УДК 631.173.4

В статье приводится методика и нормативы для расчета производственной мощности центров (цехов, участков) по высокоресурсному ремонту агрегатов и узлов сельскохозяйственной техники.

Ключевые слова: высокоресурсный ремонт, инновационный центр, производственная мощность, коэффициенты сменяемости, охват ремонтом, инвестиционная составляющая.

Введение. В настоящее время сельскохозяйственные товаропроизводители выполняют 90-95% от общего объема ремонтных работ собственными силами в зачастую непригодных ремонтных мастерских, пунктах технического обслуживания и гаражах. Вместе с тем востребованными работами на стороне, требующими применения специализированного технологического оборудования и оснастки, квалифицированной рабочей силы являются: ремонт двигателей, турбокомпрессоров, топливных насосов, гидроагрегатов, агрегатов трансмиссии. Создание узкоспециализированных цехов по данной номенклатуре экономически нецелесообразно из-за малых программ по отдельным агрегатам и узлам, что обуславливает необходимость организации на региональном уровне комплексных инновационных центров высокоресурсного ремонта агрегатов и узлов (ИЦР).

Основная часть. Целевая задача ИЦР – обеспечить сельскохозяйственных товаропроизводителей высокоресурсным ремонтом наиболее сложных и дорогостоящих агрегатов и узлов.

Для обеспечения такого ремонта в ИЦР должно использоваться соответствующее высокоточное специализированное оборудование с обязательным созданием участков восстановления и упрочнения деталей, обеспечивающих совокупную экономическую эффективность ремонта техники сельскохозяйственным товаропроизводителям.

На участках восстановления должны быть, в первую очередь, внедрены эффективные технологии восстановления головок блока двигателей, коленчатых валов, деталей турбокомпрессоров, золотников гидрораспределителей, клапанов двигателей и других деталей.

На участках упрочнения: технологии упрочнения быстроизнашивающихся рабочих органов (деталей) почвообрабатывающей, посевной и кормозаготовительной техники.

Инвестиционная составляющая по созданию таких центров может включать и совместное участие нескольких учредителей:

– институтов в рамках тематических планов НИОКР (разработка бизнес-плана, технологического проекта и др.);

– госзаказ по линии заинтересованных министерств на изготовление опытных образцов ремонтно-технологического оборудования;

– участие регионов в Госпрограмме развития сельского хозяйства по линии льготного кредитования, на основе кооперации с сельскохозяйственными товаропроизводителями;

– кредитная составляющая;

– участие частных партнеров-соинвесторов.

Один из вариантов компоновочной схемы размещения производственных участков

Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів Technical service of agriculture, forestry and transport systems

в інноваційному центрі приведено на рисунку 1.

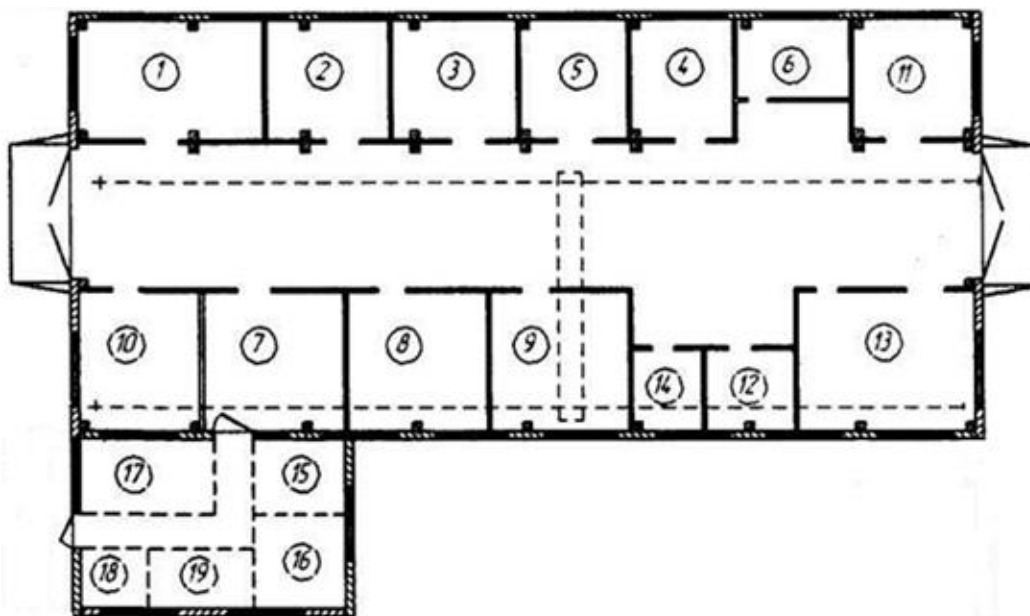


Рис. 1 – Компонувальна схема виробничих ділянок інноваційного центру високоресурсного ремонту агрегатів і вузлів сільськогосподарської техніки:

1 - ділянка розбирання і мийки агрегатів і вузлів; 2 - ділянка ремонту і випробування двигунів; 3 - ділянка перевірки і регулювання дизельної топливної апаратури; 4 - слесарно-механічний ділянка; 5 - ділянка перевірки, регулювання і ремонту агрегатів і вузлів гідрооборудування; 6 - ділянка ремонту і виготовлення рукавів високого тиску (гідрошлангов); 7 - ділянка ремонту коробок перемиєння передач і інших агрегатів трансмісії; 8 - ділянка відновлення зношених деталей; 9 - ділянка укріплення деталей ґрунтообробної, посівної, кормооборотної і іншої техніки; 10 - ділянка технічного сервісу обладнання тваринницьких ферм і комплексів; 11 - ділянка ремонту турбокомпресорів; 12 - склад запасних частин і ремонтних матеріалів; 13 - склад ремонтного фонду і готової продукції; 14 - інструментальна; 15 - кабінет охорони праці; 16 - кабінет начальника центру; 17 - гардероб; 18 - туалет; 19 - аналітична група і адміністративна служба.

Основною характеристикою будь-яких підприємств є їх виробнича потужність.

Виробнича потужність центрів, як і інших ремонтних підприємств, відображає їх потенціальну здатність виконувати певну кількість ремонтів даного виду. Вона повинна забезпечуватися відповідною виробничою площею підприємства і продуктивністю основного обладнання [2].

В регіонах потужність центрів повинна задовольняти регіональну потребу в ремонті агрегатів, виражену через сумарну трудомісткість ремонту і яка корелює з наявністю машинно-тракторного парку (МТП). За удельний показник наявності МТП в регіоні приймається наявність тракторів за даними статистичної звітності. Статистична вибірка парку тракторів в регіонах Росії знаходиться в інтервалі 500-20000 фіз.ед., що дозволяє розподілити їх на три групи:

- 1 група – регіони з парком тракторів до 5,0 тис. ед., (51 регіон);
- 2 група – регіони з парком тракторів 5,0 – 10,0 тис. ед., (15 регіонів);
- 3 група – регіони з парком тракторів більше 10,0 тис. ед., (14 регіонів).

В Республіці Беларусь, де існує 6 регіонів, всі вони можуть бути віднесені до другої групи, т.е з парком тракторів 5,0-10,0 тис.ед.

Для проведення розрахунків по обґрунтуванню потужності центрів по кожній групі приймається модельний парк тракторів:

- для 1-ї групи – 3600 фіз.ед.;
- для 2-ї групи – 8000 фіз.ед.;
- для 3-ї групи – 18800 фіз.ед.

Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів
 Technical service of agriculture, forestry and transport systems

Объемы работ по ремонту агрегатов и узлов для региона можно рассчитать по формуле:

$$Q = \sum_{i=1}^n Na_i K_i T_i, \quad (1)$$

где Q - суммарная трудоемкость ремонта агрегатов и узлов в регионе, чел-час.;
 n - количество наименований агрегатов и узлов), подлежащих ремонту в ИЦР, ед.;
 K_i - коэффициент охвата ремонтом i -го агрегата(узла);
 T_i - трудоемкость ремонта i -го, агрегата (узла), чел-ч;;
 Na_i - количество агрегатов (узлов) i -го вида.

При установлении производственной мощности центра необходимо учитывать охват агрегатов и узлов специализированным ремонтом:

$$M = QK_c / 300, \quad (2)$$

где M – производственная мощность центра, усл.рем.;
 K_c – коэффициент охвата специализированным ремонтом;
 300– трудоемкость одного условного ремонта, чел.-ч.

Для расчета общей трудоемкости в таблице 1 приведены трудоемкости ресурсного ремонта агрегатов и узлов для специализированных ремонтных предприятий [1].

Таблица 1

Трудоемкость ресурсного ремонта агрегатов и узлов тракторов в инновационных центрах, чел-час.

Показатели	Трудоемкость ресурсного ремонта узлов и агрегатов тракторов в инновационных центрах				
	0,9	1,4	3,0	4,0	5,0
Тяговый класс	0,9	1,4	3,0	4,0	5,0
Двигатель (без ТНВД, форсунок и электрооборудования)	33,0	40,0	60,0	85,0	91,4
Турбокомпрессор (компрессор)	-	4,7	4,7	5,3	5,3
Насос гидросистемы	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Распределитель гидросистемы	4,6	5,6	5,6	5,6	7,4
Топливный насос высокого давления (ТНВД)	6,2	7,0	7,0	8,5	16,6
Коробка передач	10,6 *)	8,6	17,2 *)	33,2 **)	52,**))
Мост ведущий	-	19,1	-	25,6	36,8
Гидроуселитель рулевого управления	-	2,4	3,6	3,6	4,6

*) в сборе с ведущим мостом

**) в сборе с раздаточной коробкой

Следует отметить, что расчет по приведенной выше методике сопряжен с большой трудоемкостью ежегодного сбора данных о потребности в ремонте агрегатов и узлов каждого наименования.

На практике можно использовать метод, согласно которому на основании плана ремонта полнокомплектной техники, который ежегодно составляется сельскохозяйственными товаропроизводителями и региональными структурами, для расчета программы ремонта агрегатов и узлов используются коэффициенты сменяемости (таблица 2). Данные

Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів
 Technical service of agriculture, forestry and transport systems

коэффициенты рассчитаны с использованием, ранее разработанных ГОСНИТИ, коэффициентов охвата ремонтом агрегатов при проведении текущих ремонтов техники [1].

Таблица 2

Коэффициенты сменяемости основных агрегатов и узлов при ремонте тракторов

Ремонтный объект	Значение коэффициентов сменяемости по тракторам тягового класса				
	0,9	1,4	3,0	4,0	5,0
Двигатель (без ТНВД, форсунок и электрооборудования)	0,73	0,86	0,73	0,79	0,83
Турбокомпрессор (компрессор)	-	0,38	0,46	0,46	0,56
Насос гидросистемы	0,67	0,71	0,55	0,71	0,71
Распределитель гидросистемы	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
ТНВД	0,27	0,19	0,25	0,24	0,23
Коробка передач	-	0,71	0,73	0,71	0,86
Мост ведущий	-	0,71	0,71	0,71	0,71
Гидроусилитель рулевого управления	-	0,71	0,71	0,71	0,79

При этом общая трудоемкость ремонта агрегатов и узлов может быть определена с использованием суммарных долевых коэффициентов трудозатрат агрегатов и узлов в общей трудоемкости ремонта всей машины (таблица 3). Указанные коэффициенты рассчитаны на основе имеющихся нормативов трудоемкости ремонта агрегатов и узлов и полнокомплектной машины и коэффициентов сменяемости (таблица 2).

Таблица 3

Доля суммарных трудозатрат по ремонту агрегатов узлов тракторов в общей трудоемкости полнокомплектного ремонта*

Показатель	Тракторы тягового класса							
	0,6	0,9	1,4	2	3	4	5	6
Доля (%) трудоемкости ремонта узлов и агрегатов тракторов в общих трудовых затратах полнокомплектного ремонта	0,60	0,54	0,57	0,55	0,53	0,58	0,51	0,58

*) (двигатель, турбокомпрессор, узлы гидросистемы, гидроусилитель руля (ГУР), агрегаты трансмиссии, топливный насос (ТНВД)

На основании расчета общей трудоемкости ремонта агрегатов и узлов определяется потребность в необходимой производственной площади ИЦР. Для этого, по данным типовых проектов агрегаторемонтных предприятий (разработчик проектов ОАО «Гипропромсельстрой») и действующих ремонтных предприятий была определена зависимость изменения производственных площадей агрегаторемонтных производств от их мощности, выраженной в условных ремонтах. На рис. 2 показана корреляционная зависимость производственных площадей агрегаторемонтных предприятий от их мощности для тракторокомбайновых двигателей, двигателей автомобилей, гидросистем, дизельной топливной аппаратуры.

Показатели производственной площади для комплексных ИЦР, рассчитанные как средневзвешенные на основе показателей указанных агрегаторемонтных предприятий, представлены на рисунке 2 графиком «ремонт агрегатов» и в таблице 4.

Общая производственная площадь инновационных центров										
Наименование показателей	Общая производственная площадь (м ²) в зависимости от производственной мощности (усл. рем.) инновационных центров									
Производственная мощность	100	150	200	300	400	500	600	800	1000	1400
Общая производственная площадь	760	1000	1200	1250	1300	1400	1550	1800	2000	2500

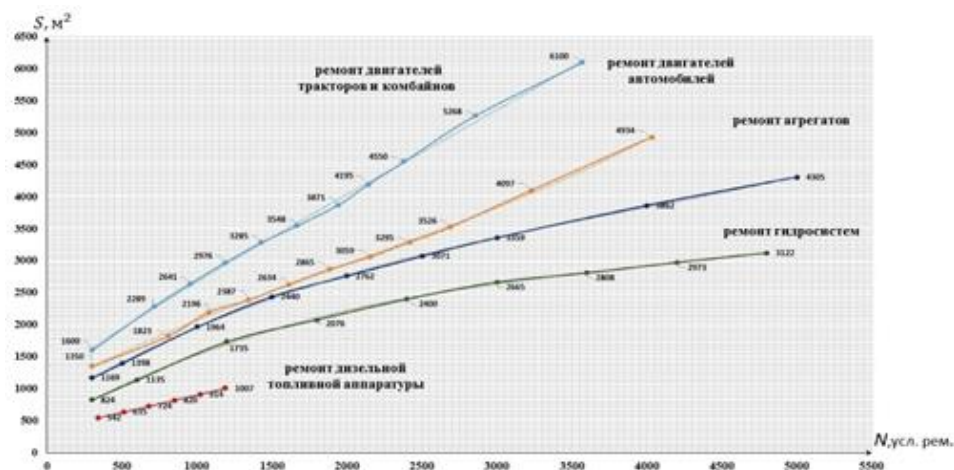


Рис.2 – Залежність загальних виробничих площ агрегаторемонтних підприємств від річних програм ремонту агрегатів по результатам обробки даних типових проектів і діючих ремонтних підприємств

Заклучение.

1. Представленная методика позволяет рассчитать требуемую производственную мощность и площадь предприятия (цеха, участка) по ремонту узлов и агрегатов для любого региона, что дает возможность осуществить их комплексное проектирование, строительство и реконструкцию

2. Проведенный расчет потребной производственной мощности агрегаторемонтных предприятий по выбранным выше модельным регионам дал следующие результаты:

- 1-я группа регионов – мощность 300 усл. рем.;
- 2-я группа регионов – мощность 600 усл. рем.;
- 3-я группа регионов – мощность 1400 усл. рем.

3. Для указанных типоразмеров мощностей, требуется разработать типовые технологические процессы ремонта агрегатов и узлов, таблицы технологического оборудования и оснастки, обоснованные нормативы трудоемкости и продолжительности выполнения ремонтных работ

Литература

1. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве: / под ред. Черепанова С.С. [и др.].– М.: ГОСНИТИ, 1985. – 143 с.
2. Нормативы и инструкция по расчету производственных мощностей ремонтных предприятий «Сельхозтехники» / Б.Б. Нефедов, Л.М. Пильщиков, П.А. Хромецкий [и др.].– М.: ГОСНИТИ, 1977. – 157 с.
3. Горячев С. А., Волкова З. Н. Разработка нормативных показателей для планирования ремонта тракторов // Техника и оборудование для села №2. 2014. С. 34 – 37.

Goryachev S, Mishina Z , Miklush V. **Justification of capacity of the innovative centers for high-resource repair of units and knots of agricultural machinery**

This article presents the technique and standards for calculation of capacity and creation of the centers (shops, sites) for high-resource repair of units and knots for agricultural machinery is given.

Keywords: damage tolerant repairs, innovation center, production capacity, turnover ratios, coverage repair, the investment component.

References.

1. Kompleksnaja sistematehnicheskogo obsluzhivanija i remonta mashin vsel'skomhozjajstve: / podred. Cherepanova S.S. [i dr.]. M.: GOSNITI, 1985. – 143 s.
2. Normativy i instrukcija po raschetu proizvodstvennyh moshhnostej remontnyh predpriyatij «Sel'hoztehniki» / B.B. Nefedov, L.M. Pil'shnikov, P.A. Hromeckij [i dr.]. M.: GOSNITI, 1977. – 157 s.
3. Gorjachev S. A., Volkova Z. N. Razrabotka normativnyh pokazatelej dlja planirovanija remonta traktorov // Tehnika i oborudovanie dlja sela №2. 2014. S. 34 – 37.