

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ ЦЕНТРОВ ПО РЕСУРСНОМУ РЕМОНТУ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

*С.А. Горячев, заведующий лабораторией,
З.Н. Мишина, научный сотрудник
(ФГБНУ ГОСНИТИ, тел. (499) 174-81-43, e-mail: gosniti1@mail.ru)*

Аннотация. Приводятся методика и нормативы для расчета производственной мощности и создания центров (цехов, участков) по высокоресурсному ремонту агрегатов и узлов для сельскохозяйственной техники.

Ключевые слова: высокоресурсный ремонт, производственная мощность, экспликация, сменяемость узлов, охват ремонтом, инвестиционная составляющая, сельхозтоваропроизводитель, инновационный центр.

Сложившая практика подготовки техники к полевым работам показывает, что в настоящее время сельхозтоваропроизводители ремонт машин в объемах 90-95% выполняют собственными силами в своих, зачастую неприспособленных, ремонтных мастерских и гаражах.

Востребованными работами на стороне сохраняются: ремонт двигателей, турбокомпрессоров, ТНВД, узлов гидрооборудования, агрегатов трансмиссии. Однако создание узкоспециализированных цехов экономически невыгодно из-за малых программ по отдельным агрегатам или узлам, в связи с чем необходимо создавать на региональном уровне комплексные инновационные центры высокоресурсного ремонта узлов и агрегатов (ИЦР).

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 оборудование с обязательным созданием участков восстановления и упрочнения деталей, обеспечивающих совокупную экономическую эффективность ремонта техники сельскохозяйственным товаропроизводителям.

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

На участке упрочнения, в первую очередь – технологии упрочнения часто заменяемых деталей почвообработки, посевной и кормозаготовительной техники.

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

- институтов – в рамках тематических планов НИОКР (разработка бизнес-плана, технологического проекта и др.);
- госзаказ по линии Минпромторга России, Минсельхоза России на изготовление опытных образцов РТО;
- участие регионов в Госпрограмме развития сельского хозяйства на 2013-2020 гг. по линии льготного кредитования на основе кооперации с сельхозтоваропроизводителями;

- кредитная составляющая;
- участие частных партнеров-соинвесторов.

Один из примеров компановочной схемы размещения производственных участков в инновационном центре, подготовленной с участием ОАО «Курскагропромтехника» (Курская область), приведен на рис. 1.

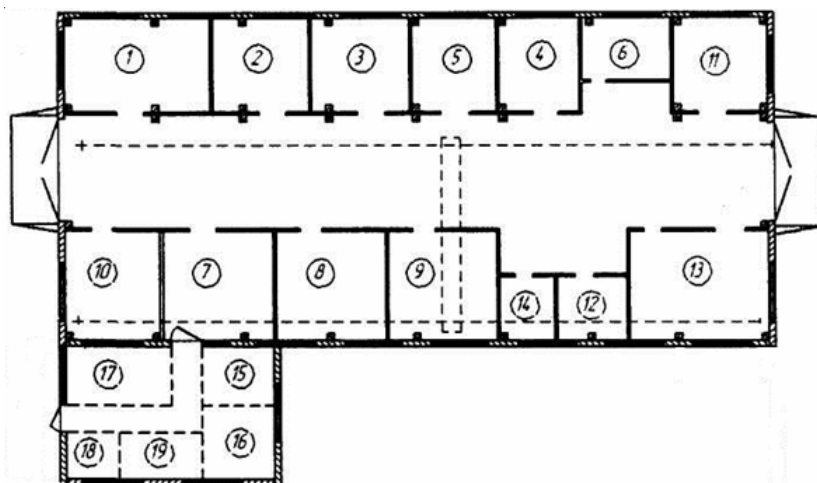


Рис. 1. Экспликация производственных участков инновационного центра высокоресурсного ремонта агрегатов для сельскохозяйственной техники
 1 - участок разборки и мойки узлов и агрегатов; 2 - участок ремонта и испытания двигателей; 3 - участок проверки и регулировки дизельной топливной аппаратуры; 4 - слесарно-механический участок; 5 - участок проверки, регулировки и ремонта агрегатов и узлов гидрооборудования; 6 - участок ремонта и изготовления РВД (гидрошлангов); 7 - участок ремонта КПП и других узлов и агрегатов трансмиссии, снимаемых с машин; 8 - участок восстановления изношенных деталей; 9 - участок упрочнения деталей почвообработки, посевных машин, кормоуборочной и другой техники; 10 - участок техсервиса оборудования животноводческих ферм и комплексов; 11 - участок ремонта турбокомпрессоров; 12 - склад запчастей и ремонтных материалов; 13 - склад готовой продукции; 14 - инструментальная; 15 - кабинет охраны труда; 16 - кабинет начальника центра; 17 - гардероб; 18 - туалет; 19 - аналитическая группа и административная служба

Основной характеристикой любых предприятий является их производственная мощность.

Производственная мощность центров, как и других ремонтных предприятий, должна отражать потенциальную возможность выполнить определенное количество ремонтов данного вида. Эта возможность должна обеспечиваться соответствующей производственной площадью предприятия и производительностью основного оборудования [2]. В регионах мощность центров должна удовлетворять региональную потребность в ремонте агрегатов, которую можно выразить через суммарную трудоемкость ремонта и которая коррелирует с наличием машинно-тракторного парка (МТП). За удельный показатель наличия МТП в регионе примем наличие тракторов на 01.01.2014 по данным формы «1-рем» отчетности МСХ РФ. Статистическая выборка парка тракторов в регионах находится в интервале 500-20000 ед. Распределим регионы России на три группы:

- 1 группа – регионы с парком тракторов до 5 тыс. ед. (51 регион);
- 2 группа - регионы с парком тракторов 5 – 10 тыс. ед. (15 регионов);
- 3 группа - регионы с парком тракторов более 10 тыс. ед., (14 регионов).

Для проведения дальнейших расчетов по расчету мощности выберем по группам модельный парк тракторов:

- для 1-й группы – 3600 шт. тракторов;
- для 2-й группы – 8000 шт. тракторов;
- для 3-й группы – 18800 шт. тракторов.

Объемы работ по ремонту агрегатов для региона можно рассчитать по следующей формуле:

$$Q = \sum_n^1 \cdot N_i \cdot K_i \cdot T_i$$

где Q - суммарная трудоемкость ремонта узлов и агрегатов в регионе, чел-час.;

n - количество наименований узлов (агрегатов), подлежащих ремонту в ИЦР, ед.;

K_i - коэффициент охвата ремонтом i-го узла (агрегата);

T_i - трудоемкость ремонта i-го узла (агрегата), чел-час;

N_i - количество узлов (агрегатов) i-го вида.

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

Таблица 1

**ТРУДОЕМКОСТЬ РЕСУРСНОГО РЕМОНТА УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ ТРАКТОРОВ
В ИННОВАЦИОННЫХ ЦЕНТРАХ**

Показатели	Трудоемкость ресурсного ремонта узлов и агрегатов тракторов в инновационных центрах				
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)	-	3,8	4,7	5,3	5,3
Насос гидросистемы	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Распределитель гидросистемы	2,3	2,8	2,8	2,8	3,7
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

Расчет по приведенной выше методике сопряжен с громоздкостью ежегодного сбора данных о потребности ремонта агрегатов и узлов каждого наименования.

Можно использовать второй метод. Имея план ремонта полнокомплектной техники, который ежегодно составляется сельхозтоваропроизводителями и региональными структурами (форма «1-рем»), для расчета программы ремонта агрегатов можно применить коэффициенты сменяемости (таблица 2). Данные коэффициенты рассчитаны с использованием, ранее разработанных ГОСНИТИ, коэффициентов охвата ремонтом агрегатов при проведении текущих ремонтов техники [1].

Таблица 2

**КОЭФФИЦИЕНТЫ СМЕНЯЕМОСТИ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕМОНТА ТРАКТОРОВ**

Ремонтный объект	Значение коэффициентов сменяемости по классам тракторов				
Тяговый класс	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	0,73	0,86	0,86	0,79	0,86
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
Гидроуселитель рулевого управления	-	0,71	0,71	0,71	0,79

Можно рассчитать общую трудоемкость ремонта агрегатов и с использованием суммарных долевых коэффициентов трудозатрат агрегатов в общей трудоемкости ремонта всей машины (таблица 3), которые были рассчитаны на основе имеющихся нормативов трудоемкости ремонта агрегатов, полнокомплектной машины и коэффициентов сменяемости (таблица 2).

Таблица 3

ДОЛЯ СУММАРНЫХ ТРУДОЗАТРАТ ПО РЕМОНТУ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ 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 трудозатратах полнокомплектного ремонта	0,60	0,54	0,57	0,55	0,53	0,58	0,51	0,58

*) учтены: двигатель, турбокомпрессор, узлы гидросистемы, ГУР, агрегаты трансмиссии, ТНВД

Рассчитав общую потребную трудоемкость ремонта агрегатов и узлов, определим потребную производственную площадь. Для этого по данным типовых проектов агрегаторемонтных предприятий (разработчик проектов ОАО «Гипропромсельстрой») и действующих ремонтных мастерских была определена зависимость изменения производственных площадей агрегаторемонтных предприятий от их мощности выраженной в усл. рем. (1 усл. рем. – 300 чел/час). 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 рис. 2 графиком «ремонт агрегатов» и в таблице 4.

Таблица 4

ОБЩАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПЛОЩАДЬ ИННОВАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ

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

*) 1 усл. рем. – 300 чел.-час

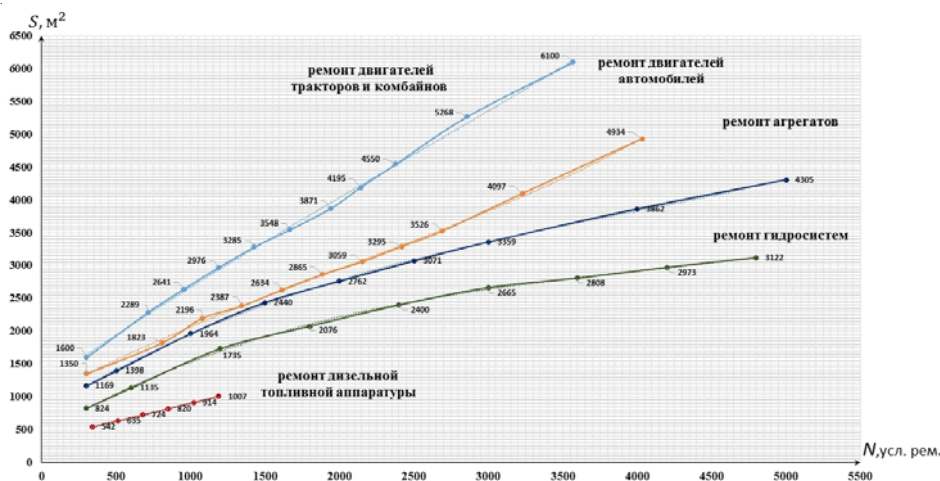


Рис. 2. Зависимость общих производственных площадей агрегаторемонтных предприятий от годовых программ ремонта агрегатов по результатам обработки данных типовых проектов и действующих ремпредприятий

Вывод: Представленная методика позволяет для любого региона рассчитать потребную производственную мощность и площадь предприятия (цеха, участка) по ремонту узлов и агрегатов.

Проведенный расчет потребной производственной мощности 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.

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.

Calculation method of production capacities of the centers for resource repair of assemblies and units for agricultural machinery

S.A. Goryachev, head of laboratory

Z.N. Mishina, researcher

(GNU GOSNITI, phone (499) 174-81-43, e-mail: gosniti1@mail.ru)

Annotation. The method and standards for calculation of the production facilities and creation of centers (departments, sections) on the high-life repair of assemblies and units for agricultural machinery.

Keywords: high-life repair, production capacity, explication, turnover of the nodes, the scope of repair, the investment component, agricultural producer, innovation center.

References

1. Integrated system of technical service and repair of machines in agriculture: / edited Cherepanova S. [and others]. M: GOSNITI, 1985. 143 s.
2. Regulations and instructions on the calculation of production capacities repair enterprise «agricultural Machinery» / B.B. Nefedov, L.M. Pilshikov, P.A. Gromacki [and others]. M: GOSNITI, 1977, 157 s.
3. Goryachev S.A., Volkova Z.N. Development of normative indicators for planning of repair of tractors // Technics and the equipment for village №2. 2014. s. 34 - 37.