

Практическая работа 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ХРАНЕНИЯ МАШИН НА МАШИННОМ ДВОРЕ

3.1. Негативные факторы, влияющие на машины во время хранения

Характерной особенностью эксплуатации машинно-тракторного парка является сезонность использования машин, постоянное воздействие на них разрушающих атмосферных факторов и агрессивных сред (удобрений, ядохимикатов и др.). Большинство сельскохозяйственных и мелиоративных машин используются в течение года 10...60 дней, а остальное время не работают и подлежат хранению.

При длительном хранении изменяются размеры и качество материала деталей вследствие коррозии, структурных превращений и остаточных деформаций от собственной массы машин.

Действие атмосферных факторов на узлы и детали неработающих машин в отдельных случаях может привести к выходу их из строя. Так, часто разрушаются не подготовленные к хранению кромки и лезвия режущих аппаратов косилок, растрескиваются и отслаиваются клиновые ремни и резиновые шланги гидравлических систем, разрушаются и стареют лакокрасочные покрытия машин и т. д.

Поскольку продолжительность хранения машин в несколько раз превышает длительность их использования, коррозионные разрушения металлов за время хранения, особенно если не соблюдаются правила консервации, могут достигнуть большей величины, чем в период их работы.

Скорость процесса коррозии зависит от агрессивности среды, продолжительности ее воздействия, температуры воздуха, состояния поверхности металла (состава и структуры защитной пленки), его химического состава и наличия механических напряжений, особенностей конструкции (наличие сварных швов, болтовых и заклепочных соединений, сочетание отдельных элементов, образующих полости или щели, в которых конденсируется влага).

Глубина питтинга (точечного поражения металла), возникающего на незащищенных изделиях, хранящихся в закрытом помещении, составляет 0,015 мм/год и практически не влияет на их долговечность. Глубина коррозионных поражений изделий из стали, хранящихся на открытой площадке, в 3 раза, а на поверхности почвы в 14–15 раз больше.

Атмосферная коррозия деталей может увеличиться в 10 раз и более при наличии агрессивных сред – минеральных и органических удобрений, ядохимикатов, почвы. Частицы загрязнений, оставшиеся после очистки машин, при наличии влаги являются химически активными и ускоряют процессы коррозии.

Загрязнения на деталях увеличивают коррозию, так как в сочетании с влагой они могут создавать активную электрохимическую среду, вызывающую интенсивные процессы коррозии. В первую очередь коррозия поражает незащищенные поверхности. В одних случаях она появляется из-за разрушения защитной пленки краски (при транспортировании, работе и т. п.), в других – из-за нарушения правил хранения.

Коррозия наиболее опасна для сборочных единиц, работающих при циклических или ударных нагрузках (пружины, пружинные лапы культиваторов, оси, валы и т. д.). Срок службы деталей из-за усталостных разрушений на практике очень часто сокращается на 40...60 %. При анализе изломов таких деталей установлено, что началом многих разрушений послужили очаги коррозии.

Под воздействием солнечного света (солнечной радиации), кислорода и озона воздуха, а также атмосферных осадков, резких перепадов температур и механических воздействий детали и сборочные единицы машин, изготовленные из резины и резинотекстиля, полимерные материалы и лакокрасочные покрытия подвергаются процессу старения и, как следствие, разрушаются.

На различных стадиях старения полимерных и резинотекстильных материалов изменяются их свойства: теряется масса, снижается эластичность, уменьшается сопротивление на удар, сжатие и изгиб, повышается твердость, изменяется внешний вид (выцветание, растрескивание). При совместном воздействии озона и солнечных лучей резина разрушается наиболее интенсивно.

Неблагоприятное влияние также оказывают попавшие на детали, изготовленные из резинотекстиля, топливо и смазочные материалы, которые вызывают разбухание и размягчение резины. Этим объясняется быстрый выход из строя не подготовленных к хранению резиновых шин, прорезиненных ремней, гидравлических шлангов и других деталей. Из-за нарушения правил хранения срок службы пневматических шин может снижаться в среднем на 10...15 % в год.

Вредное и даже разрушительное действие оказывают на неработающие машины и их сборочные единицы длительные статические нагрузки.

Например, рамы машин, не установленные в горизонтальное положение на подставки или стоящие на неровных площадках, подвергаются деформациям (изгибам, перекосам), которые усиливаются под действием скопившейся на них снежной массы.

Статические нагрузки испытывают также различные пружинные и регулировочные механизмы. Если на период длительного хранения пружины не ослабить, они потеряют свою упругость.

Таким образом, правильное хранение машин имеет исключительно большое значение: позволяет снизить разрушающее действие атмосферных осадков и агрессивных сред, увеличивает срок службы машин, снижает затраты на ТО и ремонт, способствует повышению производительности и безотказной работы машин.

3.2. Требования к постановке машин на хранение

Машины должны храниться на отдельных оборудованных территориях (машинном дворе или секторе хранения) на центральной производственной базе, ПТО в отделении (бригаде) или у фермера.

Машинный двор – элемент ремонтно-обслуживающей базы хозяйства (рис. 3.1), где организуют хранение техники и снятых с нее составных частей, проводят досборку новой, разборку и дефектацию списанной техники, комплектование и настройку машинно-тракторных агрегатов.

Машинный двор должен иметь:

- закрытые помещения, навесы и открытые площадки для хранения машин;
- площадки для сборки и регулирования машин и комплектования агрегатов;
- пост очистки и мойки машин;
- пост для нанесения антикоррозионных покрытий (защитных смазок, предохранительных составов и лакокрасочных покрытий);
- склад для хранения составных частей, снимаемых с машин;
- грузоподъемное оборудование, механизмы, приспособления и подставки для установки машин и снятия их с хранения;
- противопожарное оборудование и инвентарь;
- ограждение и освещение;
- помещение для оформления и хранения документов.

Места хранения машин должны располагаться с учетом направления господствующих ветров и быть защищенными от заносов лесопосадками.

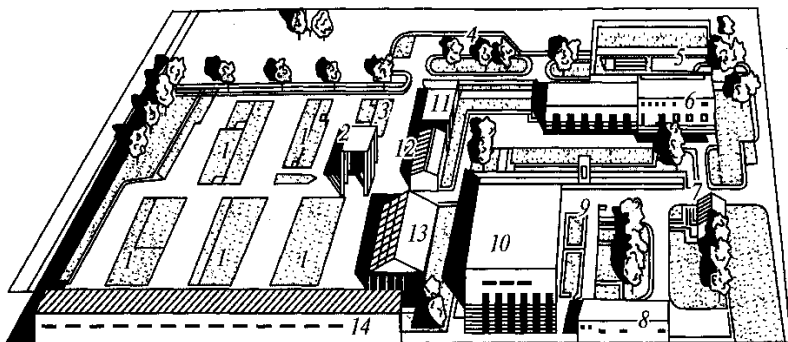


Рис. 3.1. Общий вид ремонтно-обслуживающей базы предприятия:
 1 – площадка для хранения машин; 2 – погрузочно-разгрузочная эстакада;
 3 – регулировочная площадка; 4 – площадка для мойки и очистки машин;
 5 – нефтесклад; 6 – автогараж с профилакторием; 7 – проходная; 8 – материально-технический склад; 9 – площадка для стоянки тракторов; 10 – ЦРМ; 11 – склад для хранения составных частей машин; 12 – пост консервации машин; 13 – закрытая стоянка машин; 14 – гараж для хранения сложной техники

Открытые площадки для хранения машин должны находиться на незатапливаемых местах и иметь по периметру водоотводные канавы. Поверхность площадок должна быть ровной, с уклоном $2...3^\circ$ для стока воды, иметь твердое сплошное или в виде отдельных полос покрытие (асфальтовое, бетонное или из местных материалов).

Площадь закрытых помещений, навесов, открытых площадок определяют в зависимости от вида, числа и габаритных размеров машин с учетом расстояния между ними и рядами.

Установка машин на хранение производится под руководством ответственного лица.

При подготовке машин к хранению, а также при осмотре и ТО машин, агрегатов, оборудования, узлов и деталей в период хранения и при снятии их с хранения необходимо соблюдать следующие правила.

Машины при хранении должны располагаться на обозначенных местах по группам, видам и маркам с соблюдением расстояний между ними для проведения профилактических осмотров. Расстояние между рядами должно обеспечивать установку, осмотр и снятие машин с хранения.

На открытых площадках, обслуживаемых автокранами, автопогрузчиками, минимальное расстояние между машинами в ряду должно быть не менее 0,7 м, расстояние между рядами машин – не менее 6 м.

При хранении машин в закрытых помещениях и под навесами расстояние между машинами в ряду и от машин до стены помещения должно быть не менее 0,7 м, минимальное расстояние между рядами машин – 0,7...1,0 м.

Кратковременное хранение машин может осуществляться на станах бригад, в отделениях и центральной усадьбе, а также при ремонтных мастерских в период ожидания ремонта или после его окончания с соблюдением всех мер безопасности.

При временном хранении машин на специально подготовленных площадках (в полевых условиях) машины должны располагаться в шеренгу в один ряд на расстоянии друг от друга, обеспечивающем свободный проезд с боковых сторон средств ТО и безопасную эвакуацию техники в случае пожара.

Размещение машин в местах хранения должно обеспечивать безопасный въезд и выезд, осмотр и проведение ТО.

В местах хранения машин запрещается въезд машин, не прошедших очистку, мойку, а при необходимости и санитарную обработку; очистка машин от растительных остатков; мойка и протирание бензином деталей и агрегатов, а также рук и одежды; хранение топлива (бензин, дизельное топливо) в баках машин; выполнение ремонта машин.

3.3. Определение площади зоны хранения техники на открытых площадках с твердым покрытием

Схема к расчету площади зоны хранения техники на открытых площадках представлена на рис. 3.2.

Общую площадь зоны хранения F рассчитывают по формуле

$$F = F_1 + F_2 + F_3, \quad (3.1)$$

где F_1 – площадь для размещения всех машин, м^2 ;

F_2 – площадь проезда между рядами машин, м^2 ;

F_3 – площадь полосы озеленения и изгороди, м^2 .

Площадь для размещения всех машин F_1 рассчитывают по формуле

$$F_1 = (1 + \delta)(1 + K_{\text{ср}})F_{\text{М}}, \quad (3.2)$$

где $F_{\text{М}}$ – площадь, занимаемая машинами, с учетом их габаритных размеров, м^2 ;

δ – коэффициент, учитывающий наличие резервной площади, равный 0,05;

K_{cp} – средний коэффициент использования площади полос, на которых установлены машины, равный 0,62...0,92.

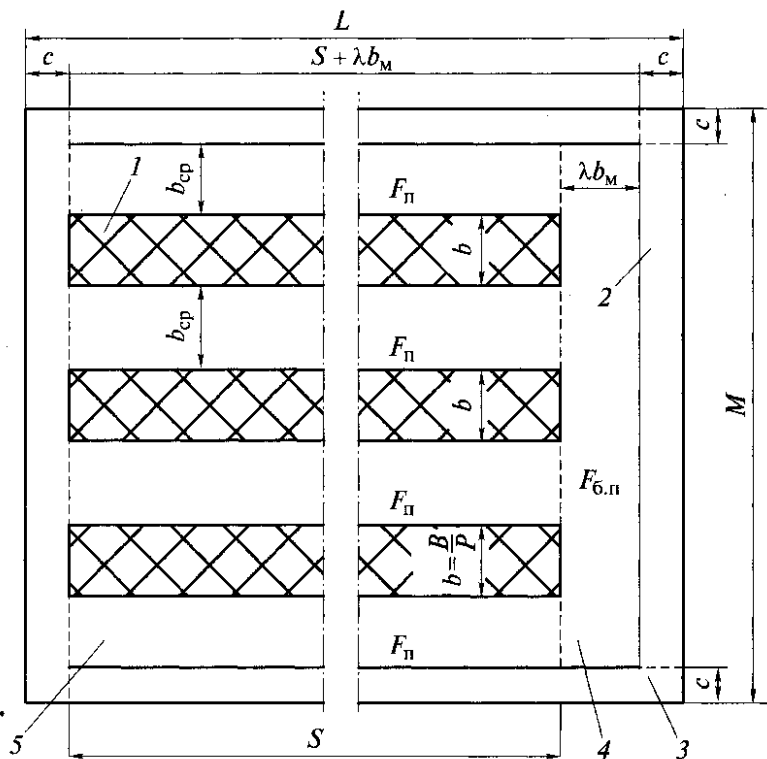


Рис. 3.2. Схема к расчету площади зоны хранения техники на открытых площадках:

1 – полоса для хранения техники; 2 – зона зеленых насаждений и ограждений; 3 – продольный проезд; 4 – боковой проезд; 5 – продольный проезд между полосами для хранения техники; F_n – площадь одного проезда; $F_{б.п}$ – площадь бокового проезда; L, M – соответственно длина и ширина площадки для хранения техники; c – ширина зоны зеленых насаждений и ограждений; S – длина площади, отводимой под расстановку техники; b_{cp} – средняя ширина проезда между полосами; b_m – ширина полосы для размещения техники

Занимаемая машинами площадь F_M определяется исходя из количества машин, подлежащих хранению, по маркам, их количества и габаритных размеров. Для машин, имеющих рабочие и транспортные

габаритные размеры, в расчетах используются транспортные размеры, так как на хранение машины ставятся при сложенных рабочих органах.

$$F_M = \sum_{i=1}^n l_i b_i, \quad (3.3)$$

где n – число машин, шт.;

l_i, b_i – соответственно длина и ширина i -й машины, м.

На предприятии обычно имеется значительное число одномарочных машин, поэтому удобнее суммировать машины по группам.

На следующем этапе расчета определяются размеры площади, отводимой под хранение (расстановку) машин. Длина S и ширина B этой площади соотносятся как $S / B = \gamma$ (обычно $\gamma = 2 \dots 3$). Тогда $B = \gamma S$, а $F_1 = \gamma S^2$. Откуда

$$S = \sqrt{\frac{F_1}{\gamma}}. \quad (3.4)$$

После определения длины площади под расстановку машин вычисляют ее ширину:

$$B = F_1 / S. \quad (3.5)$$

Число полос P для размещения машин на площади F_1 составит:

$$P = \frac{B}{b} = \frac{B}{(l_{cp} + a)m}, \quad (3.6)$$

где b – ширина полос для размещения машин, м;

l_{cp} – средняя длина хранящихся машин, м;

a – расстояние между машинами, равное 0,7...1,0 м;

m – число рядов размещения машин на полосе, $m = 1$ или $m = 2$.

Площадь проездов равна сумме площадей продольных и боковых проездов:

$$F_2 = \sum F_{п} + F_{б. п}, \quad (3.7)$$

где $F_{п}$ – площадь продольных проездов между площадками, м²;

$F_{б. п}$ – площадь боковых проездов, м².

При расчете площади проездов учитывается число полос (см. рис. 3.2), длина и ширина площади для расстановки техники, а также ширина машин и радиус их поворота:

$$F_2 = (P + 1)Sb_{cp} + \lambda b_m[B + b_{cp}(P + 1)], \quad (3.8)$$

где b_{cp} – средняя ширина проездов между полосами, равная 8...10 м;
 λ – коэффициент, учитывающий радиус поворота агрегата,
 $\lambda \approx 2...2,5$;
 b_m – наибольшая ширина машины из числа хранящихся на площадках, м.

Площадь полосы озеленения и изгороди

$$F_3 = 2(F_{п.з} + F_{б.з}), \quad (3.9)$$

где $F_{п.з}$ – площадь зеленых насаждений (продольных), м²;
 $F_{б.з}$ – площадь зеленых насаждений (боковых), м².

Площадь зеленых насаждений и ограждений с учетом числа полос (см. рис. 3.2), длины и ширины площади для расстановки техники, а также ширины машин и радиуса их поворота составит:

$$F_3 = 2c(S + \lambda b_m) + 2c[2c + B + b_{cp}(P + 1)], \quad (3.10)$$

или

$$F_3 = 2c[S + \lambda b_m + 2c + B + b_{cp}(P + 1)]. \quad (3.11)$$

Получив значения площадей для размещения всех машин, проездов между рядами машин и полосы озеленения и изгороди, по формуле (3.1) определяют общую площадь зоны хранения, а также ее длину и ширину по следующим формулам:

$$L = S + \lambda b_m + 2c; \quad (3.12)$$

$$M = F / L = B + b_{cp}(P + 1) + 2c. \quad (3.13)$$

3.4. Организация производства работ на машинном дворе

Доставленную на машинный двор технику, очищенную и комплектную, принимает от тракториста-машиниста (руководителя подразделения) заведующий машинным двором.

В зависимости от срока дальнейшего использования машины после мойки направляют на кратковременное или длительное хранение.

В случае разукрупнения машины заведующий машинным двором составляет акт с указанием недостающих составных частей и суммы причиненного ущерба. С машинного двора техника выдается только в комплектном виде.

Машины, требующие ремонта, направляют в зону ремонта или устанавливают на кратковременное хранение. Перед ремонтом определяют техническое состояние машин, номенклатуру и число сборочных единиц и деталей, подлежащих ремонту или замене, объем разборочно-сборочных работ.

Технику готовят к хранению на посту консервации, где проводят внутреннюю консервацию двигателей, трансмиссии, гидравлической и топливной систем, наружную консервацию рабочих органов и незащищенных от коррозии поверхностей машин, подготавливают к хранению снятые сборочные единицы и детали.

При поступлении новых сельскохозяйственных машин в разобранном виде осуществляют их досборку и регулировку. В необходимых случаях собранную технику обкатывают и устраняют дефекты. После этого машину передают в эксплуатацию или устанавливают на хранение.

На специальной площадке машинного двора проводят разборку списанных машин на сборочные единицы и детали. После мойки и диагностирования годные детали сдают на склад для повторного использования в хозяйстве, а детали, выработавшие свой ресурс, отправляют на металлолом.

На всю технику, находящуюся на машинном дворе, должны быть заведены инвентарные карточки.

Прием на машинный двор и выдача с него тракторов и других сложных самоходных машин осуществляются по приемо-сдаточным актам, а машин и орудий – по инвентарным карточкам или журналу, где отмечают техническое состояние и комплектность машин. Данные о проверке технического состояния машин в период хранения отмечают в журнале проверок.

Ответственность за сохранность сельскохозяйственной техники, находящейся на машинном дворе, возлагается на заведующего машинным двором, в бригадах (отделениях) – на руководителя (заместителя руководителя) производственного подразделения.

Среднегодовая численность рабочих машинного двора рассчитывается по формуле

$$N = T_r / \Phi_p, \quad (3.14)$$

где T_r – общая годовая трудоемкость работ, чел.-ч;

Φ_p – годовой фонд времени одного рабочего, ч.

$$\Phi_p = D_p T \gamma, \quad (3.15)$$

где D_p – число рабочих дней в году;

T – продолжительность рабочего дня, ч;

γ – коэффициент, учитывающий потери рабочего времени, $\gamma = 0,95$.

Общая годовая трудоемкость работ T_r равна сумме трудоемкости по отдельным видам работ по всем группам машин, закрепляемых за машинным двором:

$$T_r = T_{xp} + T_{тр} + T_d + T_n + T_k + T_p, \quad (3.16)$$

где T_{xp} – трудоемкость комплекса работ по ТО при хранении, чел.-ч;

$T_{тр}$ – трудоемкость работ по текущему ремонту машин, чел.-ч;

T_d – трудоемкость работ по досборке новых машин, чел.-ч;

T_n – трудоемкость работ по переоборудованию машин, чел.-ч;

T_k – трудоемкость работ по комплектованию и настройке машинно-тракторных агрегатов, чел.-ч;

T_p – трудоемкость работ по разборке списанных машин, чел.-ч.

Трудоемкость ТО при хранении T_{xp} складывается из трудоемкости работ по подготовке машин к хранению, снятию их с хранения и трудоемкости ТО в процессе хранения. При расчете T_{xp} для конкретной марки машин необходимо учитывать коэффициент охвата хранением (коэффициент повторности поставки на хранение).

3.5. Порядок выполнения работы

1. Изучить негативные факторы, воздействующие на технику во время хранения, состав машинного двора и требования к постановке машин на хранение

2. На основании списочного состава техники предприятия (прил. 1), подлежащей хранению, определить с помощью сети Интернет габаритные размеры машин, их площадь и площадь, занимаемую всеми машинами. Кроме прил. 1 для расчетов могут использоваться составы машинно-тракторных парков предприятий, полученные студентами во время производственной практики. Данные занести в табл. 3.1.

3. Определить по формуле (3.2) площадь для размещения всех машин, ее длину (3.4) и ширину (3.5), а также число полос для размещения машин (3.6).

4. Определить площадь проездов (3.8) и площадь зеленых насаждений (3.11).

Таблица 3.1. **Расчет площади, занимаемой машинами предприятия, подлежащими хранению**

Тип машины	Марка машины	Количество, шт.	Габаритные размеры, м		Площадь, одной машины, м	Общая площадь, м
			Длина	Ширина		
Всего						

5. Определить общую площадь зоны хранения, ее длину и ширину. На основании расчетов начертить схему зоны хранения (см. рис. 3.2).

6. Решить задачу (прил. 2) по определению среднегодовой численности рабочих машинного двора.

Контрольные вопросы

1. Какие негативные факторы влияют на машины во время хранения?
2. От чего зависит скорость коррозии машин, находящихся на хранении?
3. Какие элементы включает в себя машинный двор предприятия?
4. Приведите требования к постановке машин на хранение.
5. Приведите последовательность расчета площади зоны хранения.
6. Приведите требования к организации работы на машинном дворе.
7. Как рассчитывается среднегодовая численность рабочих машинного двора?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Техническое обслуживание и ремонт тракторов: учеб. пособие / Е. А. Пучин [и др.]; под ред. Е. А. Пучина. – 4-е изд., стер. – Москва: Академия, 2008. – 207 с.
2. Коцуба, В. И. Техническое обслуживание и ремонт тракторов и сельскохозяйственных машин: учеб. пособие / В. И. Коцуба, В. А. Хитрюк, А. К. Трубилов. – Минск: РИПО, 2021. – 191 с.
3. Техника, используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения [Электронный ресурс]: ГОСТ 7751-2009. – Введ. 01.05.2011. – Москва: Стандартинформ. – Режим доступа: mshp.gov.by.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Состав машинно-тракторного парка предприятий, подлежащего хранению

Марка	Вариант				
	1	2	3	4	5
Комбайны зерноуборочные					
КЗС-1218	7	7	3	8	5
КЗС-10К	5	1	3	1	4
Комбайны кормоуборочные					
КВК-800	3	3	4	2	2
К-Г-6	1	1	1	2	2
Ягуар-890	1	1	-	1	-
Прицепы тракторные					
ПСТ-12	8	8	5	4	2
ПС-45	10	14	10	2	8
ПИМ	14	8	9	5	5
ПСТ-6	2	1	3	2	3
2ПТС-4,5	5	2	3	4	4
Плуги					
ППО-8-40К	8	7	9	6	4
ППО-4-40	3	1	-	2	4
ПЛН-3-35	2	2	3	1	1
Культиваторы					
КЧ-5,1	3	2	4	1	2
КПС-6М	1	2	-	4	1
Агрегаты комбинированные почвообрабатывающие					
АКШ-7,2	3	4	5	2	2
АПД-7.5М	4	3	1	2	4
Агрегаты комбинированные почвообрабатывающе-посевные					
АКПМ-6	6	5	7	4	4
Сеялки					
СЗ-5,4	2	1	1	2	1
СПУ-6	3	1	2	3	1
СТВ-8К	1	2	2	1	3
Машины для внесения твердых органических удобрений					
МТТ-9	2	2	3	4	2
ПРТ-7А	5	4	2	3	6
Машины для внесения жидких органических удобрений					
МЖТ-Ф-11	3	2	3	3	2
МЖТ-Ф-6	2	4	2	1	3
Машина для внесения твердых минеральных удобрений					
РУ-3000	2	4	2	1	3
РУ-1600	4	2	3	4	1
МТТ-4У	1	-	1	2	-

Окончание прил. 1

Марка	Вариант				
	1	2	3	4	5
Опрыскиватели					
Мекосан 2500-8	2	4	3	1	1
ОТМ-2-3-01А	1	0	2	1	3
Косилки					
КПР-9	3	2	3	4	1
КДН-210	3	2	4	1	3
Грабли					
ГВП-7.0 Птичь	4	2	3	1	4
ГРЛ-9,6-01	2	1	2	3	1
Пресс-подборщики					
ПР-Ф-180	6	2	3	5	4

Приложение 2

Задание для определения среднегодовой численности рабочих машинного двора

Номер варианта	Общая годовая трудоемкость работ, чел.-ч	Число рабочих дней в году, дней	Продолжительность рабочего дня, ч
1	4215	223	9
2	6056	196	8
3	5105	234	8
4	4715	226	9
5	4484	209	9
6	4546	215	9
7	3741	252	9
8	4182	213	9
9	5584	233	8
10	5095	207	9
11	4960	238	9
12	4899	233	8
13	5702	193	8
14	4535	208	8
15	4874	223	9
16	5692	189	9
17	3658	184	9
18	5086	231	9
19	4175	228	9
20	6025	180	9
21	4039	185	9
22	4069	239	8
23	5823	194	8
24	5976	244	8
25	4141	200	8